

## ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ

### TREBALL DE FI DE GRAU

#### PRÀCTICUM A L'EMPRESA RIGEL OVER, S.L. / BIGAS GRUP, S.L.U. - SEGUIMENT D'OBRES



**Projectista/es:** Jordi Puig Pardo  
**Director/s:** Joaquim Capellà Llovera  
**Codirector:** Francisco Cuadrado Muñoz  
**Convocatòria:** Abril / Maig 2019



## RESUM

En el present Treball Final de Grau en Arquitectura Tècnica i Edificació, sota la modalitat B – Pràcticum, explico la meva experiència en una empresa constructora, de la qual hi formo part des del mes de Febrer del any 2017.

El GRUP BIGAS disposa de diverses empreses dedicades al món de la construcció. BIGAS GRUP i RIGEL OVER són les 2 constructores que formen part del grup empresarial i en les quals jo hi treballo, primer com a becari en pràctiques, i des de fa pocs mesos com a tècnic.

Durant aquest 2 anys, he pogut veure diferents feines que es fan en una empresa constructora.

El primer any vaig estar al departament d'estudis, encarregant-me de licitacions públiques, revisió d'amidaments, confecció de plànols, entre d'altres.

I a partir del març del any 2018, vaig passar a formar part d'un equip de tècnics que s'encarreguen de l'execució d'obres per AENA, en aquest cas, al Aeroport de Barcelona el Prat.

He volgut encarar el Treball Final de Grau amb la meva experiència a l'obra durant aquest últim any, en el qual he pogut veure l'evolució d'una obra, des de l'adjudicació, la documentació prèvia, i l'execució de l'obra.

L'objectiu del meu pràcticum es centra en el seguiment de dos obres realitzades al Aeroport de Barcelona, que actualment estan en execució, encarant la fase final.

La principal i que acapararà més part del treball, és una obra que he pogut dirigir des del començament, sempre amb la tutela del cap de grup.

Es tracta del canvi de paviment de dos posicions d'estacionament, la 200R i la 247, de la Terminal 1 del Aeroport de Barcelona. Inicialment aquestes dues posicions no existien quan es va posar en servei la nova terminal T1, però, degut al augment del tràfic aeri, es van habilitar aquestes dues posicions, que inicialment eren de paviment flexible, fet que ha provocat assentaments i desperfectes en el ferm.

De forma resumida, i per veure el abast de la obra, a la posició 200R es projecta el canvi a paviment rígid de 750 m², i a la posició 247 es projecta el canvi a paviment rígid de 900 m². En aquesta última, s'executa també una nova xarxa de combustible, que inclou l'arqueta, 2 pits generals, 1 pit de drenatge i 110 m de col·lector.

La segona obra, en que he estat de suport del cap d'obra, és la creació d'11 nous vestidors per el personal del Aeroport de Barcelona, a la Terminal 2.

Es tracta d'una zona que estava desús, on hi havia unes antigues oficines que utilitzaven les companyies aèries, d'una superfície aproximada de 700 m².

El projecte contempla l'enderroc total de la superfície actual, incloent el paviment, els sostres, les parets divisòries, parets exteriors i l'adequació corresponent a les noves característiques i necessitats dels vestidors a executar.

En resum, el mètode que vull emprar encarar el meu Treball de Fi de Grau en l'experiència pròpia en aquestes dues obres.

Vull dividir-lo en tres grans parts, la memòria de pràctiques, la memòria descriptiva i constructiva i les feines realitzades a l'empresa.

La memòria de practiques inclou la presentació de l'empresa on he realitzat les practiques i on treballa actualment, així com les meves funcions dins d'aquesta.

En aquest punt, vull explicar la meva opinió personal de cadascuna de les parts que conformen l'empresa, així com les possibles millores que introduiria.

Pel que fa a la memòria descriptiva i constructiva, la dividiré en 2 parts, corresponents a les 2 obres de les quals faré el seguiment.

Primerament explicaré de forma resumida i detallada el abast del projecte, explicant l'estat previ, les feines a executar i la normativa aplicada que justifica aquestes mesures.

A continuació, explicaré l'execució de les obres, on parlaré de totes les feines que hem realitzat realment, justificant cada pas que hem fet a l'obra, així com els motius que ens han portat a prendre diverses decisions que han modificat el projecte inicial. Aquest punt és la part més tècnica, que anirà acompanyada de plànols, revisió d'amidaments, i tots els documents que ajudin a comprendre cada part executada de l'obra.

Igualment, vull explicar el perquè de cada decisió que s'ha pres durant l'execució de les obres, on intentaré justificar-les mitjançant l'ús correcte de la normativa, o bé per motius aliens a aquesta. També, en aquells casos que sigui possible, aportaré una decisió alternativa que hagués pres en cas de poder elegir el mètode d'execució.

Per últim, explicaré totes les feines realitzades a l'empresa.

En aquest punt faré una petita introducció de tots els treballs que he anat realitzant durant el transcurs de les practiques, que no siguin el seguiment de les obres.

Aquests poden ser la revisió d'amidaments de diferents projectes, confecció de plànols, elaboració de comparatius, entre d'altres.

Com a resultat, he pogut aprendre el funcionament d'una empresa constructora, les funcions que poden realitzar, pel que fa a l'obra, he pogut aplicar molts coneixements que havia adquirit a la universitat, i he après d'altres molt valuosos.

Les conclusions més significatives que he tret durant la realització de les practiques i la d'aquest treball, és que en l'obra una de les coses més importants, és la planificació dels treballs, les ganes d'aprendre contínuament i la dedicació.





## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>4</b>		
<b>2</b>	<b>MEMÒRIA DE PRÀCTIQUES.....</b>	<b>5</b>		
2.1	FUNCIONS DESENVOLUPADESA L'EMPRESA.....	5		
2.2	PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA.....	5		
2.3	MITJANS HUMANS I MATERIALS DE L'EMPRESA .....	5		
2.4	RESPONSABILITAT SOCIAL CORPORATIVA .....	6		
2.5	I+D+I IMPLANTACIÓ BIM .....	7		
2.6	SERVEIS .....	8		
2.7	VOLUM DE NEGOCI DEL GRUP EMPRESARIAL.....	9		
2.8	RELACIÓ PRINCIPALS CLIENTS ULTIMS 5 ANYS .....	10		
2.9	RELACIÓ D'OBRES EXECUTADES ELS DARRERS ANYS.....	10		
<b>3</b>	<b>MEMÒRIA DESCRIPTIVA I CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>14</b>		
3.1	CANVI DE PAVIMENT EN LES POSICIONS 247 I 200R.....	14		
3.1.1	DESCRIPCIÓ .....	14		
3.1.1.1	ANTECEDENTS .....	14		
3.1.1.2	OBJECTE DEL PROJECTE I JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA .....	14		
3.1.1.3	DESCRIPCIÓ DE LA OBRA .....	14		
3.1.1.4	NORMATIVA APLICADA .....	15		
3.1.2	EXECUCIÓ .....	16		
3.1.2.1	DOCUMENTACIÓ PREVIA AL INICI DE L'OBRA .....	16		
3.1.2.2	POSICIÓ 200R .....	17		
3.1.2.3	POSICIÓ 247 .....	22		
3.2	CONSTRUCCIÓ DE VESTIDORS I OFICINES A LA TERMINAL T2B .....	31		
3.2.1	DESCRIPCIÓ .....	31		
3.2.1.1	ANTECEDENTS .....	31		
3.2.1.2	OBJECTE DEL PROJECTE I JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA .....	31		
3.2.1.3	DESCRIPCIÓ DE LA OBRA .....	31		
3.2.1.4	NORMATIVA APLICADA .....	33		
3.2.2	EXECUCIÓ .....	33		
3.2.2.1	ENDERROCS I DESMUNTATGES .....	34		
3.2.2.2	REPLANTEIG.....	34		
3.2.2.3	CAMBRA SANITÀRIA .....	34		
3.2.2.4	XARXA DE SANEJAMENT.....	34		
3.2.2.5	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS .....	35		
3.2.2.6	ENVANS I TANCAMENTS.....	35		
<b>4</b>	<b>FEINES REALITZADES A L'EMPRESA .....</b>	<b>36</b>		
4.1	REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R .....	36		
4.2	CONFECCIÓ DE PLÀNOLS MODIFICATS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R.....	37		
4.3	REALITZACIÓ DE COMPARATIUS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R .....	37		
4.4	REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA NOVES PÈRGOLES PARKING P1 DEL AEROPORT DE MENORCA .....	38		
4.5	REALITZACIÓ DE DFO'S.....	38		
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>39</b>		
<b>6</b>	<b>AGRAÏMENTS .....</b>	<b>39</b>		
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>40</b>		
<b>8</b>	<b>ANNEXES.....</b>	<b>41</b>		
8.1	COMPETÈNCIA GENÈRICA EN ANGLÈS .....	41		
8.2	ANNEXA COMPLEMENTARI.....	49		
8.2.1	REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R .....	50		
8.2.2	CONFECCIÓ DE PLÀNOLS MODIFICATS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R .....	51		
8.2.3	REALITZACIÓ DE COMPARATIUS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R.....	52		
8.2.4	REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA NOVES PÈRGOLES PARKING P1 DEL AEROPORT DE MENORCA.....	53		
8.3	PLÀNOLS - CANVI DE PAVIMENT EN LES POSICIONS 247 I 200R .....	54		
8.4	PLÀNOLS - CONSTRUCCIÓ DE VESTIDORS I OFICINES A LA TERMINAL T2B.....	55		

## 1 INTRODUCCIÓ

El present document exposa el Treball Final de Grau en la modalitat de Pràcticum, després d'haver realitzat les practiques a l'empresa RIGEL OVER, S.L., una empresa constructora de Barcelona.

He escollit aquesta modalitat ja que considero que la millor opció per adquirir els coneixements obtinguts a la universitat, es conèixer de primera ma la professió, el dia a dia d'un tècnic d'obra, sempre sota la supervisió i consell de diferents professionals que porten en aquest mon molts anys.

Després d'haver estat 1 any al departament d'estudis, i degut a que una delegació de l'empresa que treballa principalment per AENA, en diferents aeroports de Catalunya i voltants, tenia un gran numero d'obres, vaig passar a formar part d'aquest grup de tècnics.

Els primers mesos vaig estar una mica de tallafocs, ajudant a diferents caps d'obra i fent diferents feines. Passat un temps, vaig rebre l'oportunitat de dirigir una obra, amb l'ajuda del cap de grup.

Trobo que es una oportunitat que no es pot desaprofitar, i durant aquests mesos he tractat d'adquirir tots els coneixements que he pogut, aprendre dels tècnics que formen part de l'empresa i corroborar tot allò que havia après durant el meu pas per la universitat.

A mes a mes, treballar al Aeroport de Barcelona implica unes mesures de seguretat especials, així com un sistema que complica molt l'entrada dins de la zona aire, on tot el personal o vehicles tenen que estar correctament acreditats.

Aquest sistema que té AENA, t'obliga a planificar molt bé l'obra i els treballs a executar. Curiosament, aquesta dificultat afegida, m'ha ensenyat a seguir una planificació diària, i he après, que una de les coses mes importants a l'obra, es l'organització i la planificació dels treballs.

Així doncs, vaig decidir dirigir el treball final de grau en aquest sentit, explicant la meva experiència a peu d'obra.

El treball conté un primer bloc on descriu l'empresa en la qual treballa, explicant la seva historia, l'estructura, els treballs que realitzen, els principals clients i mes informació que ajudi a comprendre les feines que realitzem.

**En aquest punt del treball, i per acreditar la competència genèrica en tercera llengua, la redactaré també en anglès.**

El gruix principal del treball son les diferents memòries, descriptiva i constructiva, que inclouen la descripció del projecte i les feines executades.

Es en aquest punt on intento explicar de la millor manera possible, el seguiment de les obres en que he pogut formar part.

A l'apartat final del treball, exposo les meves conclusions personals que he pogut obtenir de la meva experiència pròpia en una empresa constructora, així com una visió general de les diferents feines que es duen a terme.

Finalment, als annexes hi figuren tots aquells documents que ajudin a la correcte comprensió del treball. En aquest punt s'inclouen els plànols del projecte, així com la normativa aplicable, el pressupost, la revisió d'amidaments, etc.

## 2 MEMÒRIA DE PRÀCTIQUES

En aquest primer punt del treball de fi de grau, explicaré el funcionament de l'empresa en la qual he realitzat les pràctiques. Voldria, en cada punt d'aquesta memòria, donar una petita opinió personal, així com les possibles millores que afegiria per perfeccionar o adaptar els treballs que es realitzen.

### 2.1 FUNCIONS DESENVOLUPADESA L'EMPRESA

Abans de presentar l'empresa on he realitzat el Pràcticum, voldria explicar les meves funcions dins d'aquesta, així com les diferents feines que he anat realitzant durant aquests 2 anys.

Vaig entrar a formar part del grup BIGAS al febrer del any 2017. Mitjançant la borsa de treball de la universitat, vaig poder accedir al món laboral dins de la construcció.

El primer any vaig formar part del departament d'estudis.

Aquí vaig tindre diferents funcions, una part més tècnica, on m'encarregava del estudi de diferents licitacions públiques, revisió d'amidaments i pressupostos, confecció de plànols, iniciació a la metodologia BIM, entre d'altres.

I una part més administrativa, que comprenia diferents funcions, com per exemple la realització de pressupostos per a privats, la revisió de les licitacions públiques, confecció de memòries d'empresa, gestió del sistema intern, etc.

En aquesta etapa, vaig poder adquirir, o més ben dit, posar a la pràctica tota la teoria que havia estudiat a la universitat, i plasmar-la, sobretot, en la confecció de tècniques per a licitacions o en la revisió d'amidaments.

Al març del any 2018, vaig passar a formar part del departament tècnic, concretament, a una filial de l'empresa que es dedica exclusivament a realitzar obres per AENA en diferents aeroports, amb notable presència al Aeroport de Barcelona el Prat, al de Menorca i al de Palma de Mallorca.

Va ser una oportunitat per a mi, ja que vaig poder veure i conèixer la realització d'una obra en primera persona.

Durant els primers mesos, i degut al alt volum de feina que teníem, vaig estar com ajudant de cap d'obra, on realitzava diferents feines, com per exemple, la realització de comparatius, el tracte amb industrials, la confecció de plànols, replantejaments in situ a l'obra, etc.

Ja al setembre, vaig passar a formar part de l'empresa, amb contracte com ajudant d'obra. Em van brindar l'oportunitat d'elegir, entre tornar al departament d'estudis o seguir formant part del equip tècnic. Vaig decidir seguir formant part del equip tècnic, ja que estava més a peu d'obra i es el que realment m'agrada, i on crec que es pot aprendre més, ja que cada dia l'obra t'ensenya alguna cosa.

Al octubre, el cap de grup de la filial d'aeroports de l'empresa, em va proposar dirigir, juntament amb ell, una obra que ens havien adjudicat recentment al aeroport de Barcelona.

Vaig trobar que era una gran oportunitat per a mi, ja que podria veure tota l'evolució d'una obra, des de la confecció de la documentació prèvia, fins a l'entrega final.

Durant aquest mesos, he pogut treballar juntament amb un professional del sector que té més de 15 anys d'experiència, on he pogut posar en pràctica els coneixements adquirits a la universitat, i aprendre d'altres molt valuosos.

Ha sigut una experiència molt gran, on he vist en primera persona tota l'evolució de l'obra.

Tot això, ha coincidit amb la finalització dels estudis per part meua, i la realització d'aquest treball final de grau.

Vaig decidir que la millor manera de plasmar els coneixements adquirits, tant a la universitat, com al món laboral, era encarar aquest treball amb la meua experiència a l'empresa, realitzant el seguiment de dos obres de les quals he pogut formar part durant gairebé 8 mesos, i les quals explicaré mes endavant.

## 2.2 PRESENTACIÓ DE L'EMPRESA

L'empresa **BIGAS CONSTRUCTORA**, comença la seva activitat l'any 1998, executant tasques de Construcció, Transports i Excavacions, per a tercers.

L'any 2002 s'incorpora un nou soci, amb un equip directiu d'experiència contrastada dintre del sector, per poder consolidar els objectius de qualitat, seguretat i gestió a les obres; a mes a mes s'inicia un procés d'inversions i compra de societats relacionades amb la nostra activitat empresarial, plantes de formigó, canteres, i una empresa de rehabilitació.

A data d'avui l'empresa pot realitzar tot el procés constructiu, de qualsevol infraestructura o edificació; des de la preparació dels terrenys fins al lliurament definitiu al Promotor. Això es veu reflectit en la classificació atorgada tan per el Ministeri com per a la Generalitat de Catalunya.

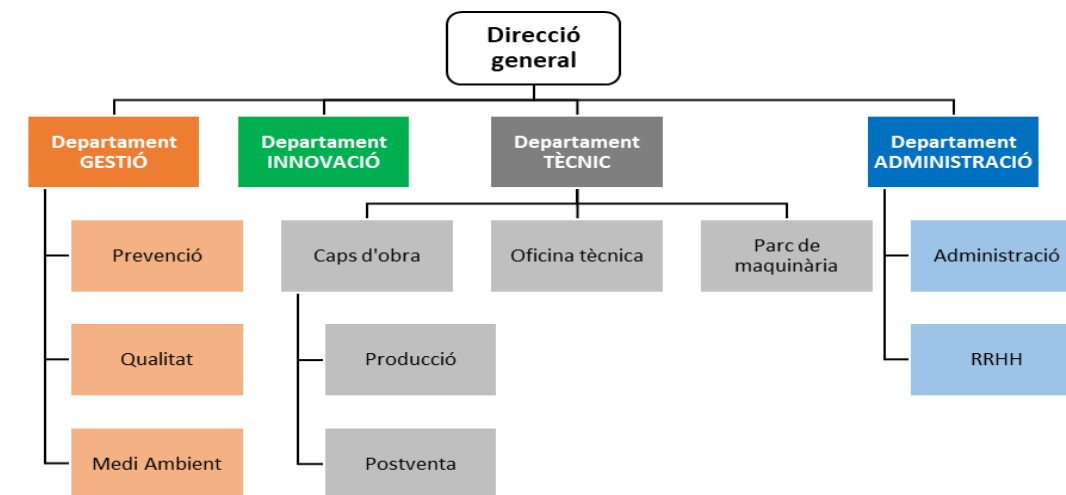
Avui en dia l'empresa disposa d'un gran parc de maquinària i d'una plantilla especialitzada, es per això que podem portar a terme qualsevol projecte tan a la vessant d'Edificació, Rehabilitació, Industrial i d'Obra civil.

BIGAS CONSTRUCTORA es disposa dia a dia a millorar en tot moment l'eficàcia i la metodologia constructiva que requereix el mercat actual, es per això que han implantat els processos del Sistema de Qualitat ISO 9001 i el Sistema de Gestió Ambiental 14001 i la Norma de Prevenció de Riscos Laborals OSHAS 18001.

## 2.3 MITJANS HUMANS I MATERIALS DE L'EMPRESA

### RECURSOS HUMANS

En aquests moments el Grup Empresarial **BIGAS**, té una plantilla superior al centenar de persones, amb una clara aposta per incrementar el nivell tècnic i professional de la mateixa.



Composició del personal tècnic del Grup BIGAS a dia d'avui:

- 3 Enginyers de Camins Canals i Ports
- 3 Enginyers Industrial
- 4 Enginyers Tècnics d'Obres Públiques
- 4 Arquitectes Tècnics
- 1 Enginyer Agrònom
- 1 Geòleg
- 1 Enginyer Topògraf
- 3 Delineants



Una vegada mostrat l'organigrama de l'empresa, i després de la meva experiència durant aquest últim any a la obra, un dels factors que crec que es tindrien que millorar es a nivell administratiu. El cap d'obra, en la majoria dels casos, fa molts treballs que potser tindria que fer una administrativa d'obra. Això es degut a que en aquesta empresa, la figura d'administrativa d'obra no existeix, es a dir, que aquest departament està centralitzat, i cada cap d'obra s'encarrega de a nivell administratiu de la seva obra.

No vull dir que això estigui malament, sinó que crec que es un punt que es podria millorar.

### MAQUINÀRIA PRÒPIA

Per dur a terme els treballs que complementa les activitats que realitza aquesta empresa, es disposa d'un important parc de maquinària i d'un Equip humà altament qualificats.

			
CAMIÓ MB PLUMA 9 TN	CAMIÓ MB BANYERA	CAMIÓ MB DUMPER 3 EIXOS	CAMIÓ GONDOLA
UNITATS 5	UNITATS 8	UNITATS 4	UNITATS 3
			
CAMION AVELING BADFORD	CAMIONS DUMPER PALES	MOTOANIVELLADORES	MOTOANIVELLADORA OK F150
UNITATS 2	UNITATS 2	UNITATS 2	UNITATS 1
			
CAMION BANYERA 4 EIXOS	GRUA MB ATEGO	MACHACADORA EXTEC C-12	TRACTOR JOHN DEERE
UNITATS 2	UNITATS 3	UNITATS 2	UNITATS 2
			
GIRATORIA CATERPILLER	GIRATORIA CAD. HYUNDAI	GIRATORIA CAD. DAEWOO	GIRATORIA NEW HOLLAND
UNITATS 2	UNITATS 2	UNITATS 3	UNITATS 1
			
RODILLO BOOMANG	PALA CARREGADORA JCB	GIRATORIA NEW HOLLAND	MINI GIRATORIA 3,5 TN
UNITATS 2	UNITATS 2	UNITATS 2	UNITATS 2
			
MINI CARGADORES BOBCAT	CARRETILLA ELEVADORA AUSA	DUMPER D'OBRA	FURGONETA FORD TRANSIT
UNITATS 3	UNITATS 4	UNITATS 8	UNITATS 5

Veient tota la maquinària de la qual disposa l'empresa, degut a que inicialment es dedicava a executar tasques de Construcció, Transports i Excavacions, per a tercers, ens permet executar la majoria dels treballs amb maquinària pròpia.

Això fa que a nivell de preus, i de disponibilitat de maquinària, siguem una empresa molt competitiva, ja que ens permet estalviar costos en aquestes partides, així com beneficis amb el lloguer a tercers.

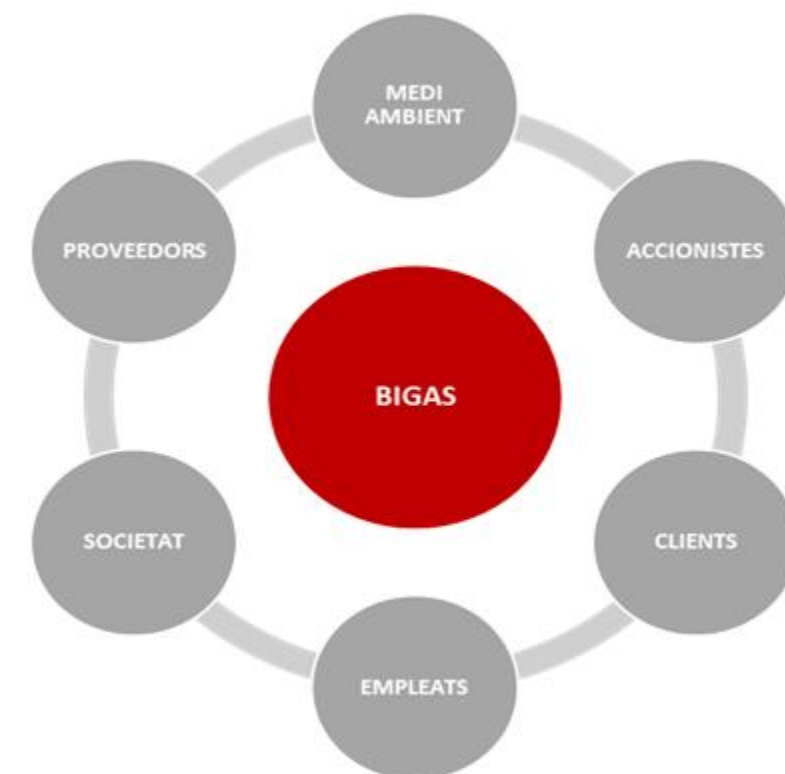
Per altre banda, i com experiència pròpia, es molt important el correcte manteniment de la maquinària, ja que molt sovint hi ha petites averies que et paralitzen l'obra. No vull dir que no tinguin un manteniment, ja que hi ha un departament que s'encarrega específicament d'això, però es inevitable que a vegades s'espatlli certa maquinària, fet que provoca que l'obra s'estanqui en certs moments.

### 2.4 RESPONSABILITAT SOCIAL CORPORATIVA

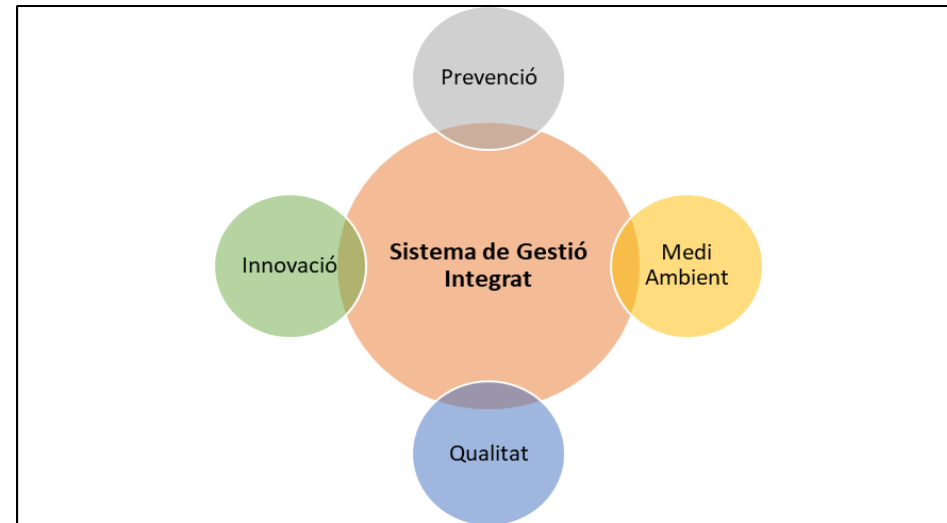
Entenem la responsabilitat social corporativa com la contribució activa i voluntària al millorament social, econòmic i ambiental per part de les empreses, adquirint obligacions i plantant cara a compromisos legals i ètics.

Les principals responsabilitats ètiques de BIGAS amb els seus empleats i amb la societat són:

- Servir a la societat amb productes sostenibles i de qualitat.
- Generar riquesa i ocupació de la manera més eficaç possible.
- Potenciar el desenvolupament humà i professional dels seus treballadors amb unes condicions de treball dignes, en què el més important és la seguretat i salut en el treball i l'evolució personal a través de la formació i aprenentatge diaris.
- Lluitar, amb el suport i esforç de tota l'organització, per la continuïtat de l'empresa siguin quins siguin els condicionants actuals de mercat.
- Respectar el medi ambient evitant en el possible qualsevol tipus de contaminació, minimitzant la generació de residus i racionalitzant l'ús dels recursos naturals i energètics.
- Complir amb rigor la legislació vigent i els compromisos voluntàriament adquirits.



Amb la integració en la gestió general de l'empresa de les preocupacions ètiques, socials i laborals, BIGAS pretén assolir l'excel·lència.



Com? Amb la col·laboració dels seus clients i proveïdors, prestant especial atenció a les persones que la integren, a la seva contribució a la millora de l'eficiència procés productiu i al respecte del medi ambient que els envolta. Tot l'anterior es materialitza en els següents compromisos:

- Qualitat
- Medi ambient
- Prevenció de riscos laborals
- Recursos humans
- Innovació

Al llarg de l'any 2010 es van a dur a terme les accions per integrar Prevenció i I+D+i en el sistema de gestió de qualitat i medi ambient.

Amb la integració de sistemes es pretenen obtenir els següents avantatges:

- Millora de la gestió empresarial.
- Augment d'eficàcia en la gestió dels sistemes i d'eficiència en la consecució dels objectius.
- Major participació i confiança del personal.
- Millor aprofitament de les sinèrgies amb clients i proveïdors.

## SISTEMES DE QUALITAT

ISO 9001:2008

OHSAS 18001:2007

ISO 14001:2004



Que l'empresa disposi d'aquests certificats de qualitat proporciona la infraestructura, els procediments, els processos i els recursos necessaris per augmentar el seu rendiment i conduir-la a aquesta cap a l'eficiència, el servei al client i a l'excel·lència dels treballs.

Tot això, dona certa reputació a l'empresa, avantatges competitives vers a d'altres i una certa satisfacció del client al haver realitzat els treballs seguint aquestes normatives.

Pel que fa al seguiment real d'aquestes normatives, l'empresa sempre ens remarca l'importància d'executar els treballs i tota la gestió de l'obra seguint aquestes normatives.

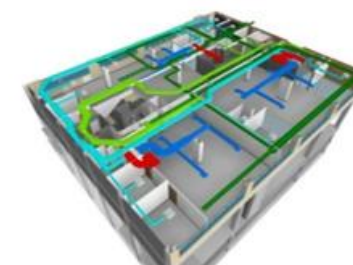
Per això, cada any es fa una auditoria interna, on s'analitza que es realitzi una correcta aplicació d'aquestes normatives en la gestió de les obres.

## 2.5 I+D+i IMPLANTACIÓ BIM

BIGAS GRUP és una empresa que aposta molt fort per la innovació, és per aquest motiu que des de l'any 2015 s'ha realitzat una aposta ferma per la implantació de la metodologia BIM



Casa Valldemossa



Creu roja Barcelona



Sala d'actes "Pare Vilaseca"

Les avantatges principals que proporciona la metodologia BIM són:

- **Menors terminis, menors riscos i menors costos**

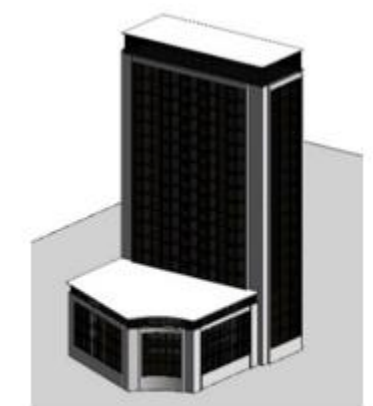
Mitjançant l'elaboració d'anàlisi i simulació de la construcció de l'edifici vinculats a la planificació d'obra, podent quantificar i preveure els costos al llarg del procés de construcció.

- **Reducció dels costos de subministrament**

Gestió i control exhaustiu dels materials d'obra, tenint-los identificats en tot moment de forma gràfica i analítica en el model del projecte.

- **Coordinació i simulació de pre-construcció**

Gràcies a les eines BIM, és possible evitar els sobre costos en obra associats a interferències geomètriques entre elements, gràcies a l'augment de la coordinació entre disciplines i la simulació virtual de la construcció.



Deutsche Bank





Com experiència pròpia, he pogut comprovar que l'aposta per part de l'empresa a implantar la metodologia BIM es molt seria.

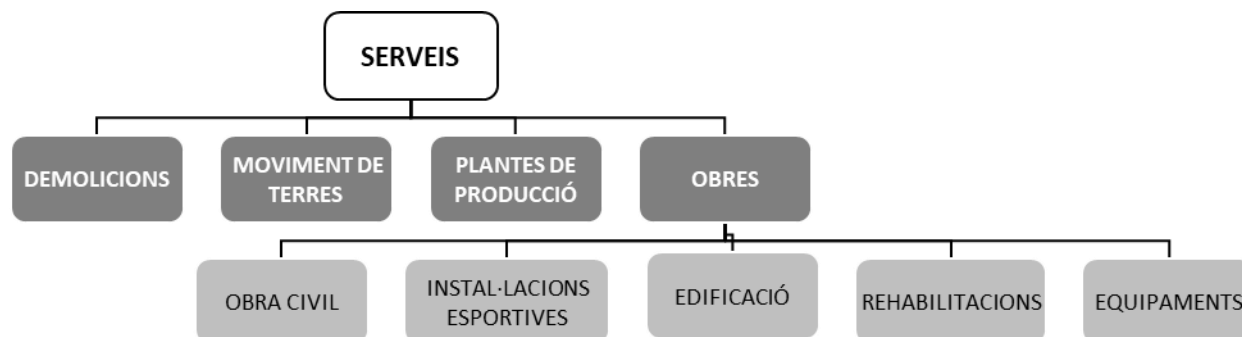
Hi ha una serie d'obres, on s'ha fet tota la planificació, el seguiment, els amidaments, etc, seguint aquesta metodologia.

Per altre banda, quan vaig començar a l'empresa, vaig rebre una petita formació en Revit, per aplicar-la en la metodologia BIM.

En diferents obres, vaig poder realitzar la revisió d'amidaments mitjançant aquesta eina. Crec que es de difícil aplicació en el món de la construcció, però una eina molt vàlida i que et pot simplificar molt la feina.

## 2.6 SERVEIS

Els diferents serveis ens els quals es mou el grup empresarial són:



### • ENDERROCS I DEMOLICIONS

**BIGAS** amb una experiència de més de 20 anys en el sector d'enderrocs i demolicions compta amb un equip altament qualificat de persones i maquinària, tant per enderrocs manuals com mecànics, assegurant la seguretat i l'optimització de recursos i terminis. Compta amb els certificats necessaris per a la retirada d'amiant i fibrociment en tot tipus d'obra, com cobertes, teulades i canalitzacions.



### • MOVIMENT DE TERRES

**BIGAS** té els seus orígens com a empresa en el desenvolupament d'aquesta àrea de negoci fa més de vint anys. Actualment **BIGAS** disposa d'un ampli parc de maquinària per desenvolupar qualsevol tipus d'obra, des de remodelacions de carrers fins a grans moviments interiors o amb transport de materials. La nostra experiència en aquest àmbit ens avala per poder oferir totes les garanties d'un treball ben fet.



### • PLANTES DE PRODUCCIÓ

Dins la seva diversificació de negocis, sabem l'important que és disposar de mitjans propis pel que fa a la producció de materials. És per això que comptem amb els equips i plantes necessàries per a fabricació de formigó i tractament d'àrids, tant naturals com a subproductes generats de les demolicions.



### • OBRA CIVIL

Durant els últims anys en hem consolidat com un referent dins el sector en l'execució de qualsevol tipus d'obres, des de urbanitzacions, hidràuliques, marítimes així com ponts i passarel·les. Capaç d'adaptar-nos al entorn i a les necessitats pròpies del client.



### • INDUSTRIAL

**BIGAS** complementa el seu ventall de serveis oferint la gestió integral en obres d'edificació industrial, ens adaptem a les necessitats del client aportant valor afegit en les solucions constructives, i enfocades a optimitzar el manteniment, l'eficàcia i la diversificació de l'ús de l'edifici.



### • INSTAL·LACIONS ESPORTIVES

Després d'haver adquirit una gran experiència en l'execució i desenvolupament de tota mena d'instal·lacions esportives, **BIGAS** va apostar per crear un departament propi, disposant d'un equip altament especialitzat, recolzat per empreses mundialment reconegudes, donant lloc a obres singulars i certificades per organismes com IAFF, FIFA, RFEA ...



### • EDIFICACIÓ

**BIGAS** intenta que cada projecte sigui innovador, adaptat adequadament a l'entorn i a les necessitats de l'usuari. Es disposa d'un equip tècnic propi, altament qualificat per al desenvolupament i execució dels projectes.

**BIGAS** ha realitzat tot tipus d'edificacions, algunes amb alta complexitat tècnica tant en el projecte com en la pròpia execució. El nostre èxit s'ha basat en l'estreta col·laboració amb tots els agents que intervenen a l'obra.



### • REHABILITACIONS

Per a **BIGAS**, la rehabilitació d'edificis és el procés, pas a pas, per arribar a aconseguir l'harmonia de l'estètica inicial. No obstant, la nostra prioritat és la necessitat de cada client, al qual ens devem.

La metodologia de treball a **BIGAS** consisteix en la realització d'un estudi detallat per a cada projecte, gràcies a un personal tècnic especialitzat i a un tracte directe i proper.



### • EQUIPAMENTS

Contem amb una amplia experiència en la construcció d'equipaments de tota mena: Guarderies, biblioteques, escoles, residències per a gent gran...

**BIGAS** disposa d'un equip tècnic propi necessari per donar solució a projectes d'aquesta envergadura.



Com es pot veure, el grup empresarial BIGAS GRUP es dedica a diferents sectors dins de la construcció. Això provoca que l'empresa pugui executar un gran ventall d'obres.

Dins del grup, hi ha diferents divisions, com pot esser la de moviment de terres, la d'edificació o la d'obra civil. Això no vol dir que un cap d'obra que estigui a la divisió d'edificació, no pugui realitzar una obra de moviment de terres. El que es busca és el continu aprenentatge. És un factor molt bo per l'empresa, però crec que molt valuós per els tècnics, ja que adquireixen una formació i una experiència que et poden ajudar en el futur per poder realitzar un ventall més gran d'obres.

Ficant el meu exemple, he pogut fer el seguiment de dos obres, una era edificació i l'altre obra civil.

## 2.7 VOLUM DE NEGOCI DEL GRUP EMPRESARIAL

La evolució de la xifra de negocis de les empreses del Grup BIGAS, dedicades al sector de la construcció es veuen plasmades en el quadre annex. El Grup disposa d'altres empreses que es dediquen al transport que no estan incloses en aquesta relació.

El promig de facturació d'aquests últims cinc anys està al voltant dels 24 M€ distribuïts en les següents empreses:

- **BIGAS GRUP:** Cap davant del grup, dedicada a licitació pública i privada.
- **RIGEL OVER:** Empresa que realitza les obres d'edificació pública, industrial i obres privades.
- **BIGAS GESTIO I AMBIENT:** Empresa dedicada a executar demolicions, SOFT-STRIPPING, amb planta pròpia de tractament de residus (Pont de Vilomara)
- **EST. FFT:** Empresa d'Estructures amb planta pròpia de formigó, situades a Parets del Vallès i Molins de Rei (Barcelona). Formigons Tenes

EMPRESA	2017	2016	2015	2014	2013
GRUP BIGAS	24.830.908 €	17.913.744 €	23.399.784 €	23.407.766 €	17.005.310 €
BIGAS GRUP	13.527.529 €	8.778.510 €	12.502.170 €	9.630.420 €	6.955.783 €
RIGEL OVER	4.255.173 €	3.289.755 €	3.938.993 €	5.832.601 €	5.572.067 €
BIGAS GESTIÓ I AMBIENT	2.522.859 €	1.725.154 €	3.450.148 €	4.820.114 €	2.001.591 €
EST. FFT	4.525.347 €	4.120.325 €	3.508.473 €	3.124.631 €	2.475.869 €

Com es pot observar en el quadre superior, el GRUP BIGAS porta una trajectòria ascendent pel que fa al volum de negoci.

Es pot veure com del any 2013 al any 2017, la facturació ha incrementat en gairebé 8 milions d'euros.

La taula no està actualitzada, però aquest any, contant només el primer trimestre, ja hem facturat 22 milions d'euros.

Es a dir, és un grup empresarial que està en creixement, i que actualment està triplicant les seves pròpies xifres.

En més a més, actualment el grup empresarial a obert 2 noves empreses, una que es dedica exclusivament a l'execució de tot tipus de paviments, i l'altre una instal·ladora, per donar servei a les obres pròpies i externes.

Això ens permet ser més competitius, i per tant, amb més possibilitats de que ens adjudiquin un ventall més ampli d'obres.



2.8 RELACIÓ PRINCIPALS CLIENTS ULTIMS 5 ANYS

AJUNTAMENTS	ENTITATS PÚBLIQUES
Alcanar	ADIF
Alella	ACA
Ametlla del Vallès	AENA
Badalona	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
Barberà del Vallès	BIMSA (Barcelona Infraestructures Municipals)
Barcelona	Can Caralleu
Cabrils	Consorci Gestió de Residus del Vallès Oriental
Caldes de Montbui	Consorci Ruta Minera
Calella	Consorci Sanitari Igualada
Canovelles	DIPUTACIÓ DE BARCELONA
Cardedeu	EMDUCSA
Castellbisbal	Franqueses Entorn Verd
Castelldefels	Infraestructures de la Generalitat
Cercs	Institut Barcelona Esport (Aj. Barcelona)
Cerdanyola del Vallès	IRTA (Institut Recerca i Tecnologia Agroalimentària)
Collbató	Parcs i Jardins (Barcelona)
Cornellà de Llobregat	PROCORNELLÀ
Esplugues de Llobregat	PUMSA (Promocions Urbanístiques Mataró)
Gavà	ENTITATS PRIVADES
Gelida	Abertis Infraestructures
Granollers	Autovidal SA
Hospitalet de Llobregat	Certis Inversiones
Igualada	Ciscat SL
La Roca del Vallès	Coeplas SL
Les Borges Blanques	Considetesa
Les Franqueses del Vallès	Creu Roja Española
Llerona	Efienergia, SL
Maçanet de la Selva	EHISA Construcciones
Malgrat de Mar	Escola Marinada
Martorelles	Faiberti, SL
Mataró	Formac SL
Mollet del Vallès	Fundació Claror
Montgat	Grup Mas SL
Montornès del Vallès	Grupo Life Barcelona
Olesa de Montserrat	GRUPO SESE
Olivella	Hera Tratesa SAU
Palau-Solità i Plegamans	IberHogar SL
Pallejà	Intermarser SL
Palma de Cervelló	KH7
Parets del Vallès	KKH
Pineda de Mar	Logística de Biometales
Ripollet	Lucotar SA
Rubí	Mon bus
Sabadell	Novalia Sinergie
Sanahuja	Poligras
Sant Boi de Llobregat	Reciclados de Catalunya
Sant Feliu de Guíxols	Sixt rent a car
Sant Just Desvern	Spark Iberica (grupo Vinci)
Santa Coloma de Gramenet	SVH Gestió Esportiva

2.9 RELACIÓ D'OBRES EXECUTADES ELS DARRERS ANYS

ENDERROCS I DEMOLICIONS

Enderroc Antic Hotel Montecarlo. Les Rambles.

Any 2016

Realització dels treballs d'enderrocs no estructurals de l'antic hotel Montecarlo situat a les Rambles, 124 de Barcelona.  
Treballs realitzats amb certificació LEED



Nau Central Fàbrica Llobet

Any 2016

Enderroc de nau central de la fàbrica Llobet any de construcció 1.820 a Calella.



Enderroc Zona Mossos D'esquadra – Valls

Any 2015

Desconstrucció d'edificacions al casc antic de Valls. Demolició realitzada amb mitjans manuals, des del sostre cap a la part inferior. Carrer estrets de difícils accés.



Demolició Edifici Carrer Badajoz – Barcelona

Any 2014

Enderroc d'edifici entre mitjaneres al terme municipal de Barcelona.





**OBRA CIVIL****Urbanització Hospital de Sant Pau.**

Any 2016

Realització dels treballs d'urbanització del recinte històric de l'Hospital de Sant Pau. Pavelló Mercè-Montserrat

**Pasarel·la peatonal a Roda de Barà**

Any 2016

Passarel·la metàl·lica en acer "Corten" de 30 metres de longitud, fabricada i col·locada en un sol tram. Fonamentació profunda mitjançant micropilons clavats.

**Pont del Carme**

Any 2015

Passarel·la metàl·lica en acer "Corten" de 35 metres de longitud, fabricada i col·locada en un sol tram. Fonamentació profunda mitjançant pilons clavats.

**Carrer Pere Pelegrí i Ricard – Esplugues de Ll.**

Any 2014

Execució de les obres de millora d'accessibilitat al carrer Pere Pelegrí i Ricard d'Esplugues de Llobregat.

**INDUSTRIAL****Heliport Circuit de Catalunya.**

Any 2015

Construcció de l' Heliport al Circuit de Catalunya com a base d'operacions permanent, amb un hangar de 600 m² i oficines de 120 m²

**Estació de servei Zona franca a Barcelona PETROZAL**

Any 2012

Construcció de benzinera amb estructura metàl·lica i coberta especial; inclou els treballs de pous i dipòsits soterrats pel subministrament de benzina i local botiga amb magatzem de 125 m².

**Nau industrial al Pont de Vilomara – DRIM**

Any 2008

Construcció d'una nau de 12.950 m2, per emmagatzematge de material.

**Nau al Pont de Vilomara – BIGAS GRUP**

Any 2008

Construcció d'una nau de 2.144 m², pel tractament i valorització de residus de la construcció, i execució de 480 m² d'oficines.





## INSTAL·LACIONS ESPORTIVES

### Pista Atletisme IAAF – St. Coloma de Gramanet.

Any 2015

Pista d'Atletisme amb Certificat International Association of Athletics Federations (IAAF), amb edifici de control i equipament de 600 m2 amb vestidors i sales polivalents



### Centre Esportiu a St. Vicenç dels Horts

Any 2015

Ampliació i Rehabilitació del Centre Esportiu, amb l'execució de la zona Fitness, piscina aigües, sauna i zona de pàdel exterior.



### Pavelló Tennis Taula a Les Borges Blanques

Any 2014

Construcció de Pavelló Esportiu municipal, amb estructura metàl·lica i tancaments exterior translúcid per a la Tecnificació del Tennis Taula.



### Club de futbol Can Deu.

Any 2014

Execució de les obres de remodelació i pavimentació amb gespa artificial del camp de futbol de Can Diu a Sabadell.



## EDIFICACIONS

### Habitatge Unifamiliar a Valldemossa - Mallorca.

Any 2017

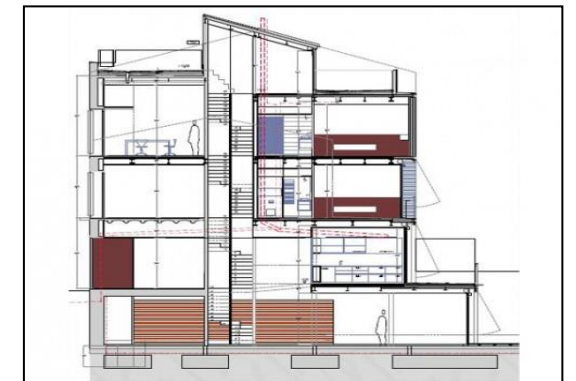
Rehabilitació integral d'habitatge a Valldemossa (Mallorca).



### Habitatge Unifamiliar a Badalona.

Any 2016

Rehabilitació i Construcció d'habitatge unifamiliar de 330 m2, entre mitgeres. Es manté la façana principal de l'edifici i el soterrani amb les voltes catalanes, urbanització de pati exterior de 150 m²



### Habitatges Plurifamiliar a Ripollet

Any 2008

Construcció de 54 habitatges plurifamiliars 80-95 m2 cada un, amb un aparcament soterrat de 1.260 m2.



### Habitatges Plurifamiliar a Calella de Mar

Any 2007

Construcció de 87 habitatges plurifamiliars 80-90 m2 cada un, amb una aparcament soterrat de 2.470 m2, enjardinament de les zones comunes i dues piscines. El projecte inclou l'execució de la plaça central dels dos Blocs d'Habitatges.





## REHABILITACIONS I REFORMES

### Rehabilitació integral de l' edifici de la Seu de la Creu Roja a Barcelona.

Any 2016

Amb un pressupost de 9 milions d'euros i un termini de 18 mesos, BIGAS amplia i reforma la seu actual, amb una superfície de 2100 m<sup>2</sup> en tres plantes, habilitant l'edifici a les condicions de treball actuals. Projecte BIM.



### Centre Europeu de la pell de Qualitat-Igualada

Any 2015

Rehabilitació de les adoberies Bella i Bernades com a Seu d'Igualada.



### Escola Bressol Montserrat, Igualada

Any 2015

Canvi d'ús de l'escola bressol al Centre de dia Montserrat. Equipament de més de 730 m<sup>2</sup> d'edificis i 1200m<sup>2</sup> de pati.



### Cases rurals a Cercs, Berguedà

Any 2014

Rehabilitació de conjunt de cases rurals per a turisme de la Ruta Minera del Berguedà. Es caracteritza la restauració amb façana de pedra vista i revestiment de fusta.



## EQUIPAMENTS

### IES Marta mata a Montornès del Vallès.

Any 2014

Edifici educatiu de 4.000m<sup>2</sup>, amb pista esportiva interior i pista exterior, urbanització de tota la parcel·la de 10.200m<sup>2</sup>. Projecte i obra.



### Biblioteca Municipal a Collbató

Any 2014

Edificació de 2.640 m<sup>2</sup> executada, per a Centre Cultural, Biblioteca i Casal per a la gent gran, amb urbanització exterior.



### Nau Experimentació Cunicultura – Caldes de Montbui

Any 2014

Edificació de 700 m<sup>2</sup> per a la cria i estudi de conills. Inclou construcció de laboratori.



### Sala Polivalent Escola- Palau de Plegamans

Any 2013

Edificació de 560 m<sup>2</sup>, amb sala actuacions, escenari, vestidors i serveis, amb estructura mixta de formigó prefabricat i fusta laminada.



### 3 MEMÒRIA DESCRIPTIVA I CONSTRUCTIVA

En aquest punt de la memòria, explicaré detalladament el projecte de les dos obres que ens van adjudicar i de les quals faig el seguiment en aquest treball.

#### 3.1 CANVI DE PAVIMENT EN LES POSICIONS 247 I 200R

##### 3.1.1 DESCRIPCIÓ

##### 3.1.1.1 ANTECEDENTS

##### 3.1.1.1.1 Informació prèvia i situació

El objectiu del present projecte contempla el canvi de paviment flexible a paviment rígid en las actuals posicions d'estacionament 247 i 200R de la Terminal T1 del Aeroport de Barcelona El Prat. Com es pot apreciar a la figura 3.1, son dos posicions separades i independents una de l'altre.

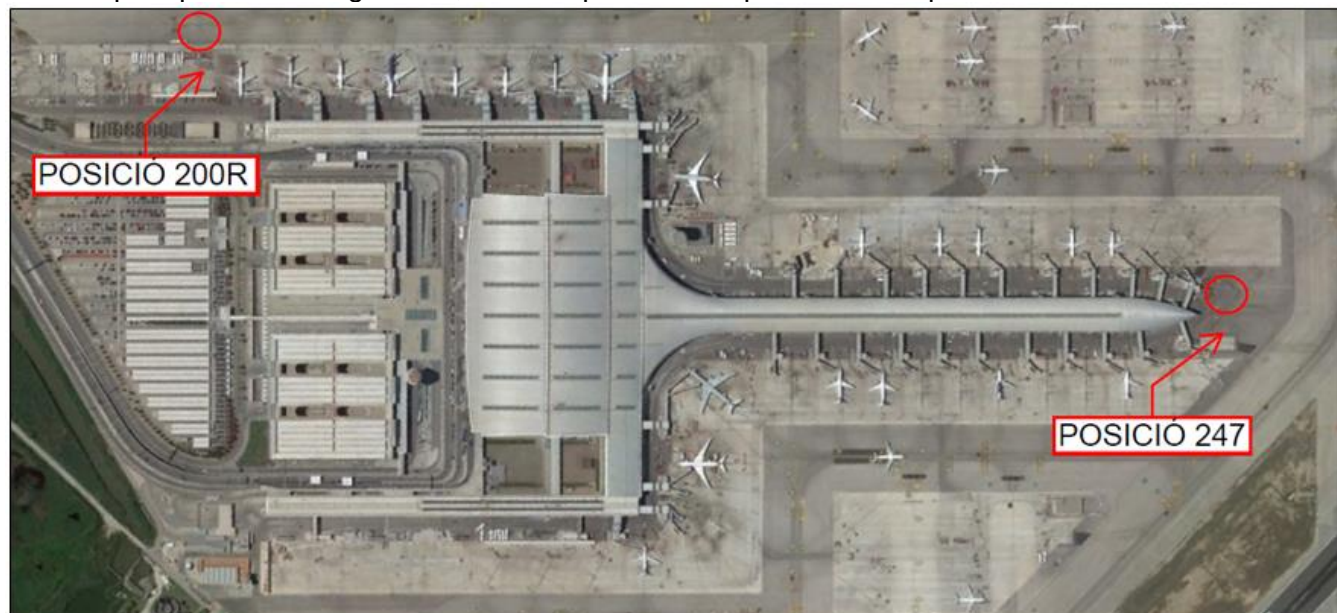


Figura 3.1 - Localització posició 247 i 200R a la Terminal T1

##### 3.1.1.1.2 Estat actual

Actualment, les dues posicions es troben en servei. A la posició 247 estacionen els avions A330-300, que tenen un pes aproximat de 240 Tn, i a la posició 200R estacionen els A321-200, amb un pes aproximat de 80 Tn.

Degut a que les dues posicions no estaven dissenyades per el pas de les aeronaus, la circulació d'aquestes ha provocat diferents assentaments i desperfectes en el paviment, sobretot per on circula la roda de l'aeronau, on s'evidencia la dificultat del avió per mantenir la direcció quan passa sobre aquestes.

##### 3.1.1.2 OBJECTE DEL PROJECTE I JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Inicialment aquestes dues posicions no existien quan es va posar en servei la nova Terminal T1. Degut al augment del tràfic aeri en els últims anys, el aeroport va habilitar aquestes dues posicions de paviment flexible, fet que va provocar assentaments i desperfectes al ferm flexible. Tot això ha propiciat l'actuació definida en el present projecte.

La solució que planteja AENA ha sigut la de dissenyar un paviment rígid apte per la operativa de les aeronaus publicades a la AIP (Publicació d'Informació Aeronàutica) del aeroport de Barcelona, en el qual es planteja un tràfic diari de 12 operacions al dia com a màxim.

A la posició 247, s'ha projectat la instal·lació d'una nova xarxa de combustible, degut a la previsió de la futura ampliació de la Terminal T1 en aquesta direcció.

##### 3.1.1.3 DESCRIPCIÓ DE LA OBRA

A continuació es redacta la memòria de les feines a executar, on s'explica resumidament l'abast de cada partida que conforma el projecte.

Abans, però, a la figura 3.2 i 3.3 es pot veure la distribució de les feines a realitzar en cada posició.

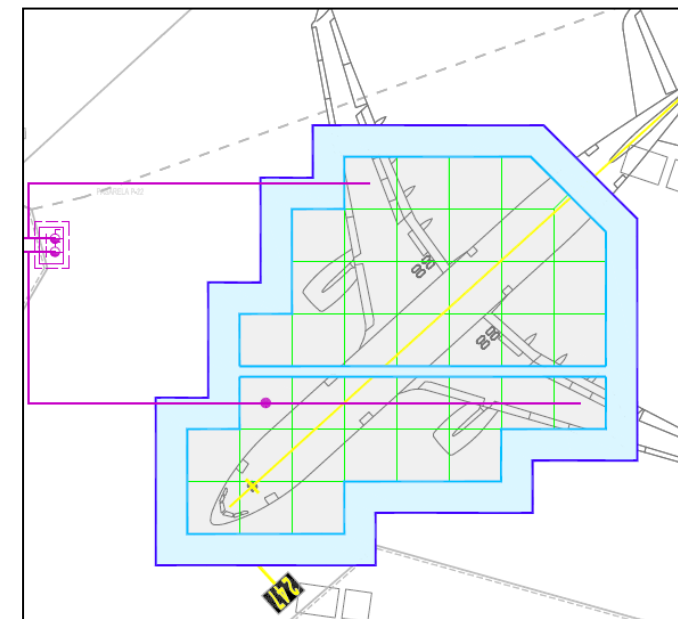


Figura 3.2 - Posició 247

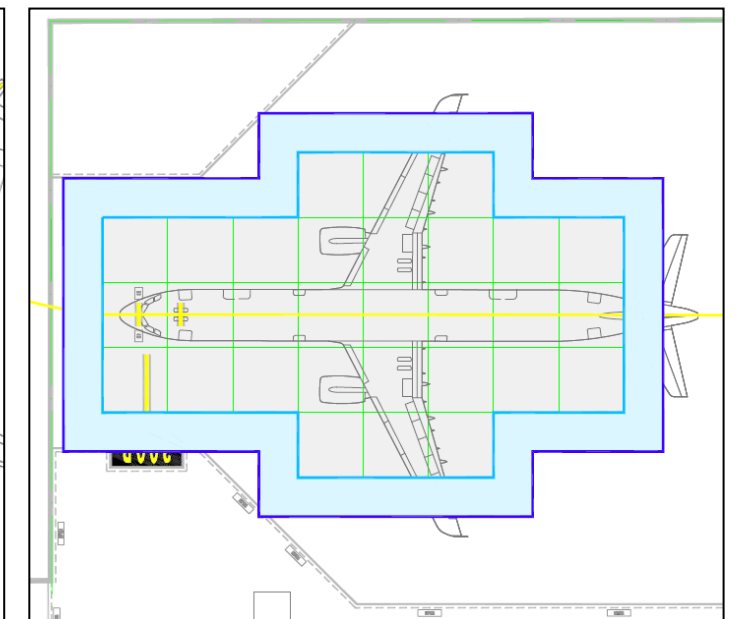


Figura 3.3 - Posició 200R

##### 3.1.1.3.1 Treballs previs

Abans de començar amb les feines, es necessari fer un correcte tancament d'obra, que, segons projecte, es té que fer amb barreres "new jersey". També es té que senyalitzar tota la zona de l'obra, complint la normativa de seguretat operacional del aeroport.

##### 3.1.1.3.2 Moviment de terres i enderrocs

El terreny actual, en ambdues posicions, es compon de un ferm flexible compost de 25 cm de barreja bituminosa, una capa de sòl ciment de 32 cm i una capa variable de tot-u d'un espessor de 10 cm.

El paviment rígid actual esta compost de lloses de formigó vibrat de 40 cm d'espessor, 20 cm de formigó magre i una base de tot-u d'espessor mínima de 40 cm.

L'actuació en les 2 posicions es la de retirada i enderroc del ferm flexible existent, fins a una profunditat mínima de 67 cm, que es el gruix de la nova llosa a executar.

Abans de formigonar, es tindrà que adequar el terreny per assegurar una correcte compactació.

Enmig de la posició i creuant-la en sentit est-oest, hi ha un "satujo" (canonada horitzontal que té la funció d'evacuar l'aigua per gravetat), que es tindrà que mantenir en el mateix estat, no es pot enderrocar.

A continuació es mostra a la figura 3.4 una imatge del paviment actual, per veure de forma més gràfica la composició del terreny existent.



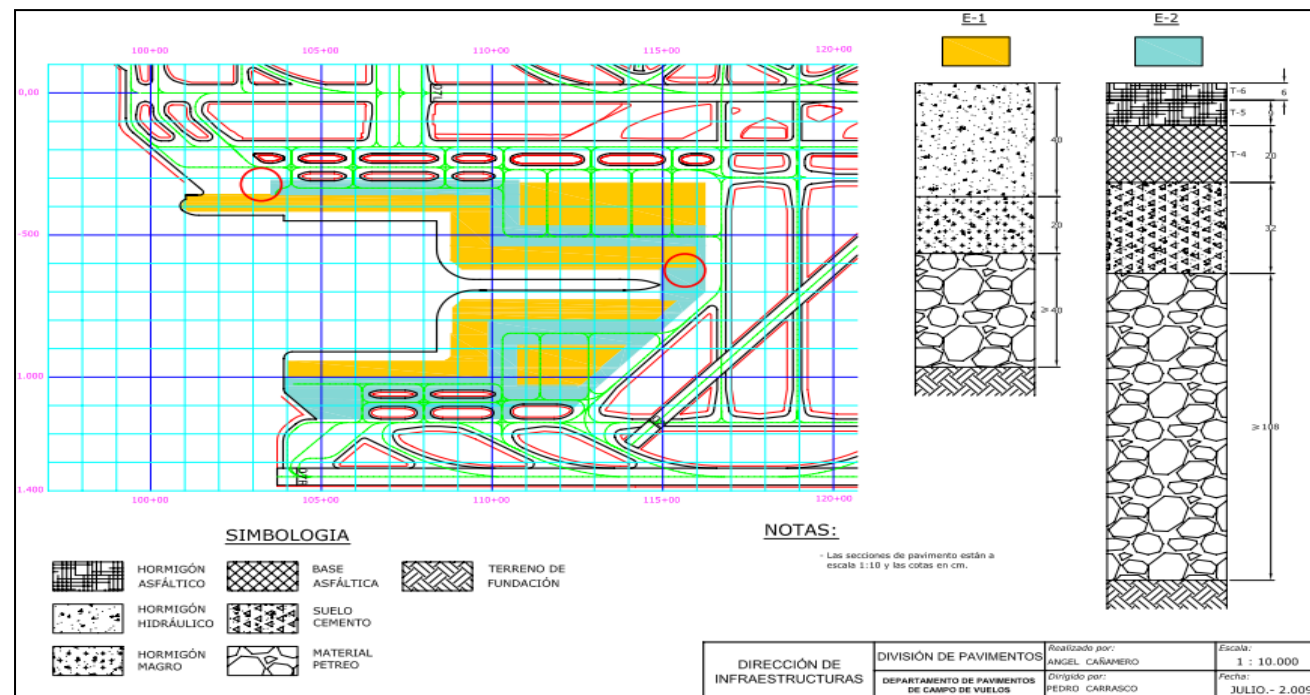


Figura 3.4 - Paviment actual

### 3.1.1.3.3 Paviments

L'actuació principal es la substitució del paviment flexible prèviament enderrocat per un nou paviment rígid, format per lloses de formigó vibrat HP-45 de 5x5 m i de 40 cm d'espessor, amb una capa de 27 cm de formigó magre com a base. Les lloses aniran unides entre si mitjançant barres d'ancoratge de DN 16 mm en el sentit paral·lel al "satujo" i passadors d'acer llis de DN 30 mm en el sentit oposat. Respecte les superfícies, la posició 247 té 1487 m<sup>2</sup> i es preveuen reposar 997 m<sup>3</sup> de formigó, i la posició 200R té 1176 m<sup>2</sup> i es preveuen reposar 788 m<sup>3</sup>.

A tot el perímetre de la zona amb el nou paviment rígid, s'executarà una llosa de transició de paviment flexible, amb espessors variables de 40 a 50 cm.

Aquesta tindrà 3 m de longitud, i es farà un fresat de 50 cm per solapar-la amb el aglomerat actual.

### 3.1.1.3.4 Xarxa de combustible

A la posició 247 s'instal·larà una nova xarxa de combustible, a conseqüència de la futura ampliació de la Terminal Satèl·lit. Es prolongaran les 2 línies de distribució de 16" i es construirà una nova arqueta de registre, on s'allotjaran 2 vàlvules de seccionament, 1 per línia. Es tindrà que realitzar una lleu demolició en el alçat de l'arqueta actual per poder prolongar les 2 canonades. De cadascuna de les línies prolongades, es connectarà 1 ramal de 4" per a cada Pit d'hidrant.

Degut a que un dels 2 ramals interfereix amb primes de serveis existents, s'instal·larà un punt de drenatge en el punt més baix del tram.

Aquesta solució permet executar tota la nova xarxa sense interferir en el funcionament de la resta de la xarxa del aeroport.

### 3.1.1.3.5 Junes de dilatació

Cadascuna de les dues posicions tindrà una junta en ambdós sentits, mitjançant un cordó de polietilè segellat amb silicona. Pel que fa a la junta entre el paviment rígid i el "satujo" existent, es col·locarà una placa de poliestirè expandit de 25 mm d'espessor.

### 3.1.1.3.6 Senyalització

Una vegada executat tot el paviment, es realitzarà el repintat de tota la senyalització horitzontal afectada per l'execució de l'obra.

### 3.1.1.4 NORMATIVA APLICADA

D'acord amb ho disposat en la legislació vigent, en la redacció del present projecte s'ha observat les disposicions legals i normes tècniques reglamentàries aplicables.

Amb aquesta finalitat, s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa contemplada, en aquest projecte en particular:

- ✓ Normativa OACI, annexa 14 sobre el conveni d'aviació civil internacional, i manual del disseny d'aeròdroms (Doc 9157).
- ✓ Reglament nº 139/2014 de la comissió del 12 de febrer de 2014, on s'estableixen els requisits i procediments administratius relatius als aeròdroms.
- ✓ Normativa AENA:

Instruccions generals per l'elaboració de projectes.

Manual normatiu de senyalització en el àrea de moviment (EXA 40).

Manual tècnic per l'accessibilitat als aeroports.

Manual d'imatge corporativa.

Manual normatiu per edificis terminals, d'aparcament i centres de treball. Senyalització de seguretat, evacuació i emergència.

Manual de seguretat de disseny d'aeroports.

- ✓ Mesclres bituminoses conforme la normativa europea, d'utilització en els projecte d'AENA aeroports de pavimentació de camp de vol.

- ✓ NSE (Normalització dels sistemes elèctrics aeroportuaris).

- ✓ Plecs de prescripcions tècniques d'ajuda visual.

- ✓ Directriu d'il·luminació en plataforma amb projectors.

- ✓ Guia per l'elaboració del pla de seguretat operacional de l'obra.

- ✓ Sistema de gestió de riscos. Identificació dels perills en el aeroport (EXA PGS-01/ITS-0)

- ✓ Servituds aeronàutiques, decret 584/1972 del 24 de febrer, del ministeri del aire.

- ✓ Servituds aeronàutiques corresponents als heliports, decret 1844/1975, del 10 de juliol, del ministeri del aire.

- ✓ Instrucció del formigó estructural EHE, reial decret 1247/2008, del 18 de juliol, del ministeri de la presidència.

- ✓ Homologació dels ciments per a la fabricació de formigons i morters per a tot tipus d'obres i productes prefabricats, reial decret 1313/1988, del 28 d'octubre, del ministeri d'indústria i energia.

- ✓ Normativa per la instal·lació de combustible:

El 1540: Design, construction, commissioning, maintenance and testing of Aviation fueling facilities.

El 1560: Recommended practice for the operation, inspection, maintenance and commissioning of Aviation fuel hydrant Systems and hydrant System extensions.

El 1584: Four-inch hydrant System components and arrangements.

- ✓ Reial decret 314/2006, del 17 de març del 2006, en el que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, i les seves posteriors modificacions.

- ✓ Reial decret 1627/1997, Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

- ✓ Llei 31/1995, Llei de prevenció de riscos laborals.

- ✓ Llei 54/2003, reforma del marc normatiu de la prevenció dels riscos laborals.

- ✓ Reial decret 2177/2004, disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors del equips de treball en matèries de treballs temporals en altures.

- ✓ Reial decret 485/1977, disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.

- ✓ Reial decret 486/1977, disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, i les seves posteriors modificacions.



### 3.1.2 EXECUCIÓ

Referent a aquesta obra, que he pogut seguir des del inici dels tràmits administratius, fins a la finalització parcial, explicaré pas per pas l'esdevenir de l'obra. Tot això, amb ajuda de plànols, fotografies, detalls constructius, i tot ho necessari per entendre l'evolució d'aquesta, justificant totes les decisions i mesures preses durant l'execució.

Degut a que l'obra s'ha executat en 2 fases consecutives i independents, l'explicació la faré seguint el mateix mètode, explicant en primer lloc la 1ª fase corresponent a la posició 200R i en segon lloc la 2ª fase corresponent a la posició 247.

Així, seguiré la mateixa cronologia que els treballs executats.

#### 3.1.2.1 DOCUMENTACIÓ PREVIA AL INICI DE L'OBRA

Abans de començar l'execució de l'obra, es va tindre que preparar tota una sèrie de documentació prèvia al inici d'aquestes, que resumeixo a continuació en ordre cronològic:

- ✓ **Contracte:** Amb data 5 de setembre de 2018, es va firmar el contracte entre l'empresa adjudicatària, en aquest cas, RIGEL OVER SL, i AENA, responsable del expedient.
- ✓ **Acta de replanteig de l'obra:** Amb data 5 d'octubre de 2018, es va firmar el acta de replanteig d'obra entre AENA, com a responsables del expedient, AUDING INTRAESA, com a director d'obra i RIGEL OVER com a empresa adjudicatària. En aquest document s'autoritza al començament de les obres, una vegada deduïda la viabilitat de l'obra en totes les seves parts, amb plena possessió i disposició real dels terrenys.
- ✓ **Assegurances:** Amb data 8 d'octubre, s'entrega al director del expedient, totes les assegurances d'obra de responsabilitat civil aeroportuària.
- ✓ **CAE:** Amb data 15 d'octubre de 2018, es firma i s'entrega a la direcció d'obra el CAE (Registre de Coordinació d'Activitats Empresariales), per donar compliment a la normativa de prevenció de riscos laborals. En aquest document s'acredita que l'empresa adjudicatària a iniciat per aquest expedient el intercanvi de documentació en matèria de coordinació d'activitats empresariales amb AENA.
- ✓ **Gestió de riscos:** Amb data 18 d'octubre de 2018, es convoca una reunió referent a la presentació de la gestió de riscos. En aquesta, es tracten totes les possibles afectacions durant l'execució de les obres. Hi assisteixen els tècnics del departament de seguretat operacional, el cap de sistemes operacionals de gestió, el departament de gestió corporativa, el cap del departament de sistemes elèctrics, el controlador aeri responsable de la torre de control, l'empresa adjudicatària, el director d'obra, el TASA, la TESA, el cap de manteniment del camp de vol i urbanització, el director del expedient, el departament de gestió de seguretat operacional i els responsable de CLH Aviació (Responsable de la instal·lació de combustible del Aeroport de Barcelona).
- ✓ **PVSO:** Amb data 18 d'octubre de 2018, s'entrega el PVSO (Pla de Vigilància en Seguretat Operacional) al director d'expedient. En aquest document, es resumeix el objecte del contracte, es porta el control de subcontractes i proveïdors, es descriuen els treballs a executar, així com la localització d'aquests, es fa un anàlisi de la gestió de riscos associats a les activitats a desenvolupar, s'adjunta la formació en seguretat operacional, entre d'altres. Al ser un document on queden enregistrades les incidències, el seguiment de les revisions, les mesures de vigilància en seguretat operacional, etc, es té que anar actualitzant a mesura que avança l'obra.
- ✓ **REA:** Com a documentació indispensable per poder treballar a la construcció, es va adjuntar a la direcció d'obra el Registre d'empreses acreditades al sector de la construcció de Catalunya, renovat per l'empresa amb data 31 de gener de 2017.
- ✓ **Declaració responsable contractista principal:** Amb data 30 d'octubre de 2018, es van firmar els aspectes i disposicions mínimes de seguretat i salut per part del contractista principal, en aquest cas, RIGEL OVER.
- ✓ **Acta de nomenament de recurs preventiu propi:** Amb data 30 d'octubre de 2018, i amb l'objectiu de donar compliment al article 29.1, 22 bis i 32 bis de la llei 31/1995 de prevenció en riscos laborals, queda designat com a encarregat de seguretat i salut un responsable de l'empresa, en aquest cas, l'encarregat d'obra, adjuntant la formació bàsica del treballador en matèria de seguretat i salut per poder justificar la seva elecció.
- ✓ **PVA:** Amb data 31 d'octubre s'accepta el PVA (Pla de Vigilància Ambiental) per part del director d'expedient. Aquest document descriu les dades de l'empresa adjudicatària, la descripció del contracte, la previsió d'emmagatzematge de substàncies perilloses, la previsió d'abocament d'aigües residuals, la previsió de generació de residus, l'afectació d'espais naturals protegits, la possible afectació a l'atmosfera i les millores del compliment ambiental.
- ✓ **Pla de Seguretat i Salut (PSS):** Com a qualsevol obra de construcció, es va redactar un PSS, on es va analitzar, estudiar, desenvolupar i complementar les previsions contingudes al estudi basic del projecte. Aquest va ser aprovat per la direcció d'obra i el coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra el dia 31 d'octubre de 2018.
- ✓ **Acta adhesió Pla de seguretat i salut:** En compliment de la llei 31/95 de prevenció en riscos laborals, totes aquelles empreses subcontractades que a mesura que avança l'obra es vagin incorporant a aquesta, tindran que firmar i adherir-se al pla de seguretat del contractista principal, en aquest cas, RIGEL OVER. Les primeres empreses que formen part de l'obra com a subcontracta, firmen el acta amb data 31 d'octubre de 2018.
- ✓ **Llibre de subcontractació:** Amb data 31 d'octubre de 2018 es va firmar, per part del Departament de treball, afers socials i famílies de la generalitat de Catalunya el llibre de subcontractació.
- ✓ **Obertura centre de treball:** Amb data 31 d'octubre de 2018, per part de l'oficina de gestió empresarial de la generalitat de Catalunya, va quedar acceptada la comunicació d'obertura del centre de treball, on es fixa com data d'inici de l'obra el 5 de novembre de 2018.
- ✓ **Permís de treball:** Amb data 2 de novembre de 2018, la TESA (Tècnica Encarregada de la Seguretat Aeronàutica) de l'empresa envia el model de permís de treball, on es fixa l'inici d'obres el dia 5 de novembre de 2018 i finalització el dia 4 de gener de 2019. Aquest es refereix a les feines executades a la posició 200R. Una vegada terminada i entregada aquesta posició, es va elaborar un altre permís de treball corresponent a la posició 247. Aquest document, descriu els treballs a executar, la localització, la ruta d'accés, una estimació del personal i equipament que tindrà accés a l'obra, la senyalització i il·luminació de la zona d'obres i les restriccions. Aquest document el firmen també el TASA (Tècnic Auditor de Seguretat Aeronàutica), el director d'obra i el RSGSO (Responsable del Sistema de Gestió en Seguretat Operacional) del aeroport.



3.1.2.2 POSICIÓ 200R

3.1.2.2.1 Tancament d'obra

Una vegada entregada tota la documentació d'obra, es van iniciar aquestes amb data 5 de novembre de 2018, corresponent a la posició d'estacionament 200R, a la Terminal T1.

Al treballar dins d'un aeroport, es té que tindre especial cura, i mes encara si es al costat aire, ja que hi ha un tràfic constant d'aeronaus. Per això, es va senyalitzar tot el perímetre, per assegurar-nos que tots els usuaris presenciessin la zona inoperativa dins del camp de vol.

Abans de començar, es va fer el tancament d'obra, on es van utilitzar barreres "New Jersey" plenes d'aigua, de color vermell i blanc, per delimitar tota la posició, com es pot observar a la fotografia 3.1.

Aquestes no es van omplir de sorra, ja que al aeroport es té que tindre molta compte en no generar FOD (Foreign Object Damage). Cada 10 metres es va col·locar una balisa de senyalització, de color vermell i groc, ben subjectada al tancament.

Una vegada passada la revisió per part del departament de seguretat operacional del aeroport, ens van donar el vist i plau per començar les feines i el trasllat de maquinaria a l'obra.



Fotografia 3.1 – Tancament d'obra Posició 200R

Ja amb el tancament d'obra fet i aprovat, es van instal·lar 2 barraques, 1 per emmagatzemar tots els materials i productes d'obra, i una altre com a vestidor i menjador per els treballadors de l'obra, així com un vàter químic, com podem veure a la fotografia 3.2.



Fotografia 3.2 – Tancament d'obra (casetes)

3.1.2.2.2 Replanteig topogràfic

Abans de començar amb els treballs d'enderroc, es va fer un replanteig topogràfic in situ, per poder marcar el perímetre que posteriorment es tenia que enderrocar.

Com podem apreciar a la figura 3.5, es van marcar sobre el paviment tots els punts necessaris per delimitar la zona a enderrocar. Aquesta, abasta totes les pastilles i la llosa de transició amb contacte amb el paviment existent, que formen una superfície total de 1.025 m².

Inicialment, la llosa de transició tenia un desfasament de 3 metres entre la nova llosa a executar i l'actual. Finalment, es va prendre la decisió de disminuir-la a 2 metres.

Això es degut a que al aeroport es treballa a preu tancat, és a dir, que l'empresa que executa les obres, faci les feines que faci, cobrarà el valor de l'adjudicació, no es pot fer una ampliació o modificació d'aquest. Una vegada explicat això, i per posar-nos en context, la direcció d'obra va decidir estalviar diners en aquesta partida, ja que consideraven que no era necessari executar una llosa de transició de 3 metres, i que l'import que ens podíem estalviar el podíem destinar a altres partides que tenien pensat millorar, i les quals explicaré mes endavant.

Una vegada revisada la memòria, concretament el annexa on justifica l'elecció dels diferents tipus de paviment, no inclou ninguna explicació tècnica pel que fa l'elecció d'aquest tipus de paviment flexible.

Aquest tipus de paviment estan dissenyats per transmetre les càrregues entre les diferents capes de materials. Mirant la normativa, especifica els diferents espessors que s'han de col·locar, mitjançant una sèrie de càlculs, però, pel que fa a l'amplada de la llosa de transició, no especifica uns valors mínims ni un càlcul per poder obtenir un numero concret.

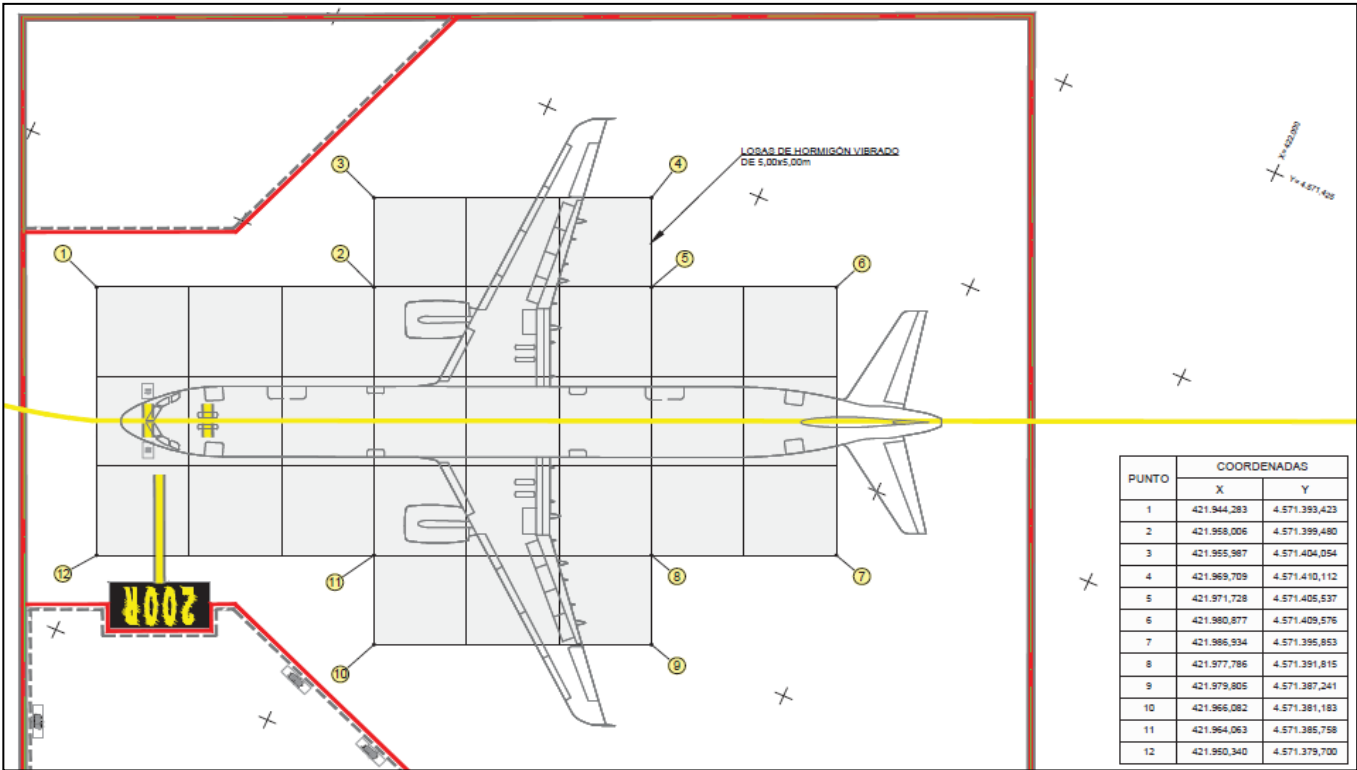


Figura 3.5 – Replanteig topogràfic Posició 200R

3.1.2.2.3 Enderrocs, moviment de terres i obra civil

Una vegada realitzat tot el tancament d'obra i el replanteig topogràfic, es va procedir a marcar amb tiralínies de color blau el perímetre on es treballarà.

Prèviament al enderroc, es va tallar el perímetre del paviment amb una talladora de sòl amb disc adiamantat de 15 cm. Això provoca que al enderrocar amb l'excavadora, les fissures que es puguin ocasionar delimitin amb el perímetre, i no afectin la llosa on no es té que actuar.

Així doncs, es va procedir a enderrocar el ferm existent, fins a una profunditat aproximada de 67 cm.



Com es pot observar a la fotografia 3.3, es va procedir a enderrocar inicialment el perímetre de la zona d'actuació, que es la zona on es té que tindre més cura per no danyar el paviment actual, i finalment enderrocant el total de la posició, com es pot veure a la fotografia 3.4.



Fotografia 3.3 – Enderroc perímetre posició 200R



Fotografia 3.4 – Enderroc total posició 200R

Ja amb tot el ferm enderrocant, es va procedir a fer el repàs i anivellament del terreny.

Com hem pogut veure anteriorment a la figura 3.4, on es mostrava la secció dels paviments actuals, s'observava que a partir dels 60 cm d'excavació, ens trobàvem material petri. Aquests, formen figures que poden fer 60 cm d'allargada, 40 d'amplada i amb un espessor d'uns 20 cm, com es pot veure a la fotografia 3.5 Això ens va fer excavar el terreny més de ho esperat, ja que segons projecte el nou paviment tenia un espessor de 67 cm, i l'excavació que teníem en aquell moment era de 60 cm.

Així doncs, es va arrancar la capa superficial del material petri, ja que degut a la duresa del terreny, no podíem esgarrapar els 7 cm que ens faltaven per excavar.



Fotografia 3.5 – Paviment petri posició 200R



Fotografia 3.6 – Anivellament Posició 200R

Una vegada terminada l'excavació en la seva totalitat, es va procedir amb el corró vibrador a anivellar el ferm resultant de l'excavació, per el posterior formigonat, com es pot veure a la fotografia 3.6.

El següent pas, i previ al mencionat formigonat, consistia en la realització de diferents proves al terreny per determinar d'idoneïtat d'aquest:

- Determinació in situ de la humitat i la densitat pel mètode dels isòtops radioactius d'un sòl, segons la norma ASTM D 3017 e1.
- Assaig de càrrega in situ, amb placa de 30 cm de diàmetre d'un sòl, segons la norma NLT 357.

Malauradament, aquestes dues proves van donar negatives, degut a que el sòl tenia un alt grau d'humitat, per culpa del nivell freàtic del terreny existent i de les pluges caigudes durant aquells dies.

Això va ser un gran contratemps per a l'obra, ja que durant 2 setmanes, va ploure gairebé a diari, i el terreny presentava grans bassals d'aigua, de manera que les proves que es tenien que passar per acreditar el correcte compactat del terreny, seguien donant negatives.

Quan el temps en ho va permetre, es va esgarrapar la capa superficial del ferm existent, per poder sanejar-la. Es va afegir material picat que provenia del ferm anteriorment excavat i posteriorment matxucat, i d'aquesta manera es va sanejar el terreny malmès.

Ara sí, es va procedir a realitzar les 2 proves anteriorment mencionades, donant ambdues positives.

Com opinió personal, crec que el problema principal que va provocar aquesta pèrdua de 2 setmanes va ser la mala execució del anivellament del terreny, ja que no era del tot recte, i en certs punts hi havia embalums de terres. Això provocava que alhora de compactar amb el corró vibrador, hi havia zones que no es compactaven correctament. Era molt perceptible, ja que quan circulava algun vehicle per sobre, la roda quedava molt marcada i el terreny s'enfonsava.

Crec que ho correcte, per haver evitat aquest contratemps, era haver anivellat de forma precisa el terreny, sense sobresalts ni embalums de terres, ho mes recte possible. Això hagués permès que alhora de compactar, el corró vibrador hagués pogut trepitjar la totalitat del ferm.

Una altre solució, potser menys econòmica, però més efectiva, hagués sigut retirar el ferm excavat, que presentava un alt grau d'humitat, i substituir-lo per tot-u, que, anivellat i compactat correctament, hauria donat al terreny una duresa i un grau acceptable d'humitat, vers les proves a executar per el posterior formigonat.

### 3.1.2.2.4 Pavimentació

Una vegada realitzades totes les proves i acceptades per la direcció facultativa de l'obra i el director del expedient, es va procedir al formigonat de la capa inferior de formigó magre.

Aquest, es va abocar en la totalitat de la superfície, incloent la llosa central i la llosa de transició, com es pot apreciar a la fotografia 3.7.

Cal recalcar, que finalment es va optar per formigonar la llosa de transició de forma diferent a la del projecte.

Com es pot veure a la figura 3.6, la nova solució adoptada era més senzilla d'executar, ja que la disposició de cada formigó era lineal (20 cm d'espessor en el cas de la llosa de transició), en canvi, a la solució del projecte, hi havia un desnivell, que era més difícil d'executar i on es tenia que excavar fins als 80 cm, que amb aquesta nova solució, passaven a ser 75 cm.



Fotografia 3.7 – Formigonat HM20 posició 200R

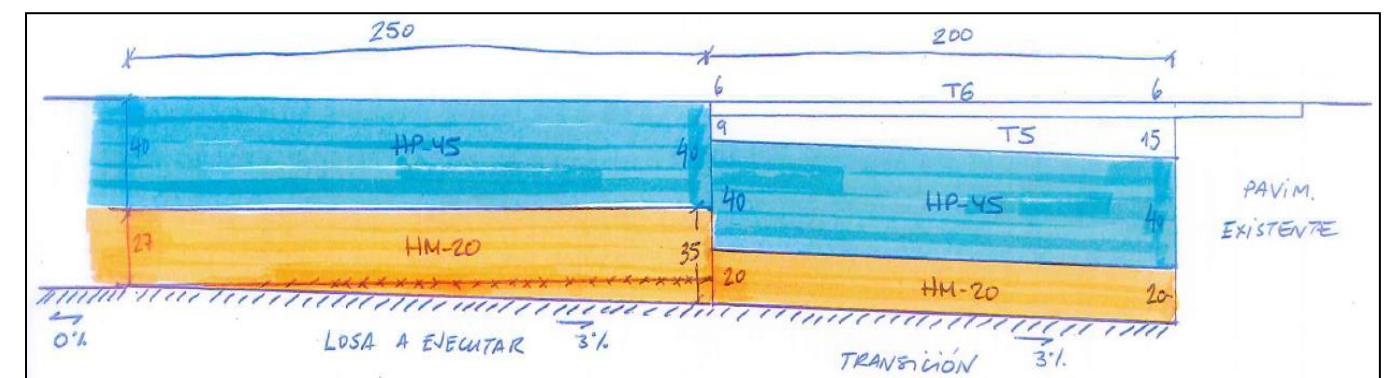


Figura 3.6 – Nova solució del paviment



El següent pas era la realització del formigonat de les 30 lloses centrals. Aquestes, amb unes dimensions de 5 x 5 metres, es van realitzar en 2 fases, com es pot veure a la figura 3.7.

El motiu de l'elecció d'aquest sistema, es degut a diferents factors:

- Impossibilitat constructiva de realitzar el formigonat de forma continua, degut a que es tenen que generar juntes longitudinals de formigonat.
- Impossibilitat de formigonar de forma continua degut a la gran quantitat de m<sup>3</sup> de formigó (300 m<sup>3</sup>).
- Incapacitat de la maquinaria que s'utilitza per fer l'acabat en fer-ho tot continu, ja que, mitjançant un braç estenedor que només treballa en una direcció, regleja i anivella el formigó, donant-li un acabat raspallat.

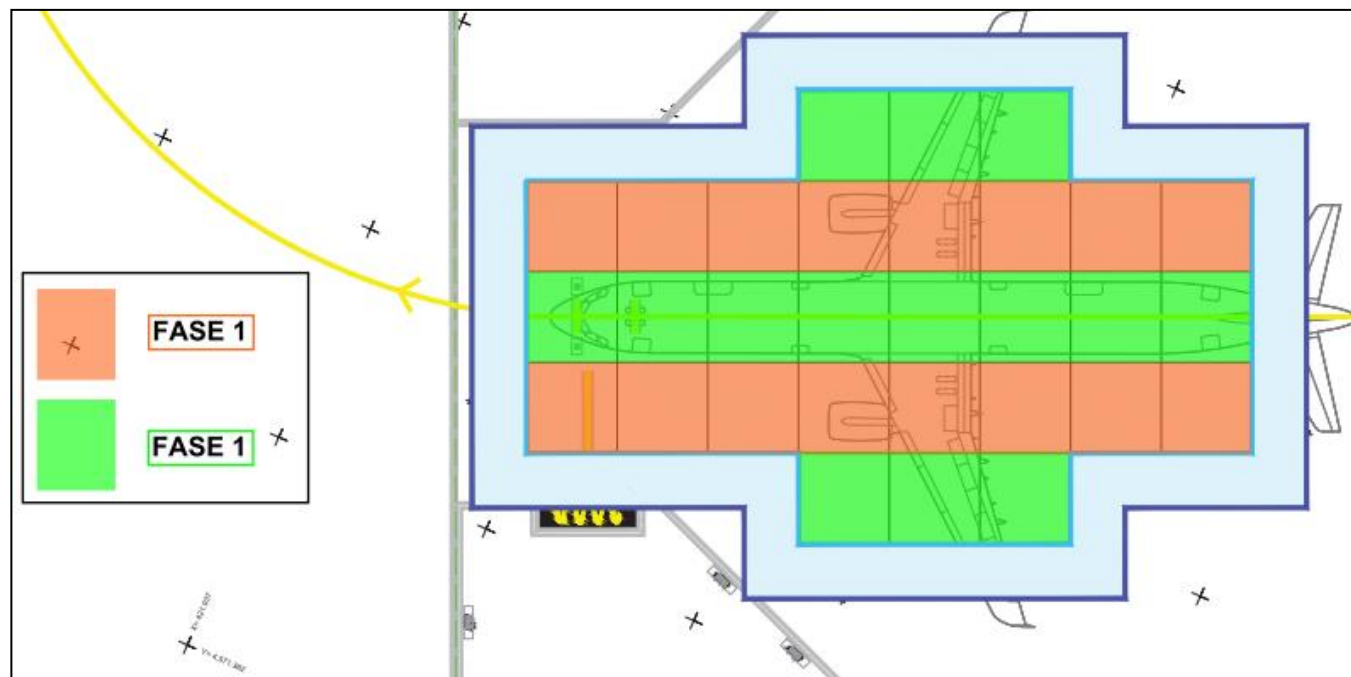


Figura 3.7 – Fases formigonat HP-45 posició 200R

Abans de formigonar, però, es va procedir al encofrat de la llosa, així com a la col·locació de galgues de polietilè i passadors d'acer, que explico detalladament a continuació.

El primer pas, va ser la col·locació del encofrat de la Fase 1, corresponent a 2 passadissos de 8 lloses de 5 x 5 cadascuna.

Degut a que el punt de contacte entre la llosa de transició i la llosa central tenia un sobresalt d'aproximadament 15 cm, es va tenir que adequar amb taulers de fusta de la millor manera possible per poder aguantar la xapa d'encofrat. A més, aquesta tenia una alçada de 35 cm, quan el cantell de la llosa era de 40 cm, que es va solucionar col·locant falques de fusta. Tot això va provocar que l'encofrat no estigués fet de la millor manera possible, una mica improvisat i adaptat als fets recentment explicats. Això va generar molts buits per tota la longitud del encofrat, per on es colaria el formigó, provocant una minva considerable.

Seguidament, en tota la planta de les lloses corresponents a la Fase 1, es va col·locar una galga de polietilè, per la protecció i aïllament de les lloses, per reduir el fregament de la nova llosa amb la capa base, impedit la pèrdua d'aigua del formigó durant la posada en obra.

Tot això ho podem veure clar a la fotografia 3.8.



Fotografia 3.8 – Col·locació del encofrat i la galga de polietilè Posició 200R

Per altre banda, i previ al formigonat, es va procedir a col·locar l'armat de la llosa.

En projecte, la solució que es plantejava era la col·locació de passadors a la junta transversal i armadures a la junta longitudinal.

Finalment, per ordre de la direcció d'obra, es va optar per la col·locació de passadors a totes les juntes longitudinals i a les juntes transversal perimetrals, com es pot veure a la figura 3.8.

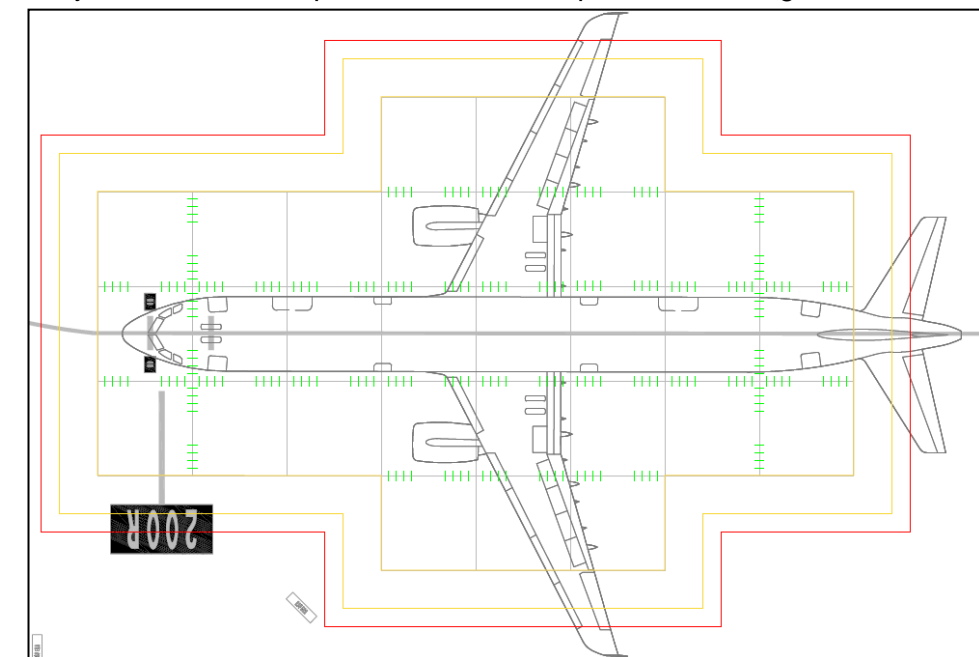


Figura 3.8 – Col·locació passadors posició 200R

Una vegada revisada la memòria, concretament el annexa on justifica l'elecció dels diferents tipus de paviment, es nombra la normativa AC 150/5320-6F "Airport Pavement Design and Evaluation". Aquesta normativa, després de patir una sèrie de modificacions en la seva actualització, menciona que no es necessari col·locar barres d'ancoratge en les juntes longitudinals de contracció que tinguin un espessor superior a 22.5 cm. Per tant, com la llosa que teníem que executar, supera aquest espessor mínim, no era necessari la col·locació d'aquestes barres en les juntes longitudinals, encara que en projecte les mantenia, per prevenir que en un futur ambdues plataformes es poguessin ampliar.



Comprovat que no es necessari la col·locació de barres d'ancoratge en les juntes longitudinals, faltaria justificar la col·locació dels passadors.

Aquests, es tenen que col·locar en les juntes de retracció, que serveixen per generar un vincle de connexió entre 2 elements estructurals independents, per permetre entre ambdós un limitat moviment horitzontal, necessari per absorbir dilatacions-contraccions provocades per efectes tèrmics en estructures de formigó.

Observant la mateixa normativa, la AC 150/5320-6F "Airport Pavement Design and Evaluation", concretament la Taula "Dimensions and spacing of steel dowels", explica que la disposició dels passadors de 30 mm de diàmetre, en lloses de 40 cm, tenen que tindre una separació de 38 cm entre eixos, amb una longitud de 51 mm, com podem veure a la figura 3.9.

Es a dir, la distribució dels passadors segons la direcció d'obra es correcte.

Table 3-8. Dimensions and Spacing of Steel Dowels			
Thickness of Slab	Diameter	Length	Spacing
6-7 in (152-178 mm)	¾ in (20 mm)	18 in (460 mm)	12 in (305 mm)
7.5-12 in (191-305 mm)	1 in (25 mm)	18 in (460 mm)	12 in (305 mm)
12.5-16 in (318-406 mm)	1 ¼ in (30 mm)	20 in (510 mm)	15 in (380 mm)
16.5-20 in (419-508 mm)	1 ½ in (40 mm)	20 in (510 mm)	18 in (460 mm)
20.5-24 in (521-610 mm)	2 in (50 mm)	24 in (610 mm)	18 in (460 mm)

Figura 3.9 – Taula de dimensionat del armat d'acer

Aquest passadors lliscants son d'acer inoxidable de 30 mm de diàmetre, 51 cm de longitud i 780 N/mm² de límit elàstic, amb veïna circular de PVC i fixacions del conjunt amb estreps d'acer corrugat, com es pot veure a la figura 3.10.

Es col·loquen 8 passadors a cada llosa, els 4 primers a 40 cm de la cantonada esquerra i separats per la mateixa distancia entre ells, i els 4 restants a la cantonada dreta seguint el mateix criteri.

Degut a alt preu d'aquest sistema de passadors, es va decidir executar-ho de diferent manera, però complint els mateixos requisits. Com es pot veure a la fotografia 3.9, es van lligar les beïnes de PVC a nivell i separades a la distancia que diu la normativa, a un cercol de barres corrugades de 8 mm de diàmetre. Aquest, anava perfectament clavat al paviment actual i a la distancia necessària del encofrat per que el passador tingues la mateixa longitud a cada cantó de la llosa, com podem veure a la fotografia 3. 10.

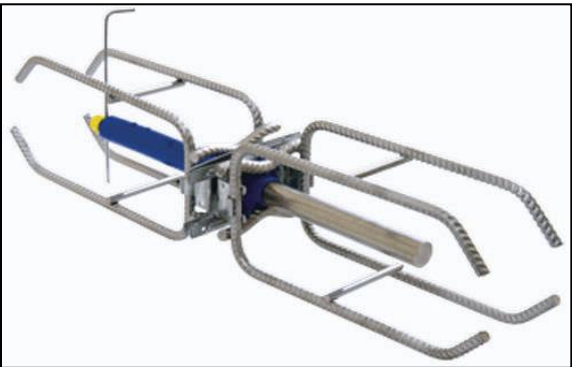


Figura 3.10 – Passadors lliscants segons projecte



Fotografia 3.9 – Passadors lliscants executats realment



Fotografia 3.10 – Passadors lliscants col·locats

Aquest sistema generava un estalvi aproximat del 70% en aquesta partida, i respectava el sistema descrit al projecte, i validat per la normativa.

Ja amb tot l'encofrat col·locat correctament, la galga de polietilè ben calçada al paviment i els passadors posicionats de forma correcta, es procedeix al formigonat de la Fase 1, corresponent a 2 passadissos de 8 lloses de 5 x 5 cadascuna i 40 cm de cantell, amb un total de 400 m² de superfície en planta i 160 m³ de formigó HP-45.

Com es pot apreciar a la fotografia 3.11, es va procedir al abocament del formigó amb canaleta. Com s'ha comentat anteriorment, i per donar-li un acabat raspallat, a mesura que s'anava abocant el formigó, una maquina especifica es dedicava a reglejar-lo i anivellar-lo, mitjançant un braç estenedor. Aquest sistema s'utilitza per estendre de forma correcte el formigó, i aconseguir realitzar simultàniament 3 passos importants, com l'anivellament, el enrasat i el vibrat.



Fotografia 3.11 – Formigonat Fase 1 posició 200R



Fotografia 3.12 – Aplicació filmogen

Una vegada executat el formigonat, es va procedir a l'aplicació del líquid filmogen, sobre el total de la superfície horitzontal, per retardar la pèrdua d'aigua durant el primer període d'enduriment y reduir al mateix temps l'elevació de temperatura del formigó, com es pot apreciar a la fotografia 3.12.

Al dia següent, ja amb el formigó endurit, es va procedir a desencofrar les lloses executades i a encofrar les noves lloses corresponents a la Fase 2. A la vegada, es van col·locar els passadors d'acer a dins de les beïnes prèviament executades, com he mostrat anteriorment a la fotografia 3.10.

Alhora, es va fer el tall transversal de les juntes entre llosa i llosa, previ al segellat a executar una vegada endurit el formigó (28 dies).

Ara si, seguint el mateix mètode que la Fase 1, es va procedir al formigonat de la Fase 2, corresponent a 3 passadissos, 1 de 8 lloses i 2 de 3 lloses, de 5 x 5 cadascuna i 40 cm de cantell, amb un total de 350 m² de superfície en planta i 140 m³ de formigó HP-45, com es pot veure a la fotografia 3.13.



Fotografia 3.13 – Formigonat Fase 2 posició 200R



Prèviament al formigonat de la llosa de transició, es va desencofrar la totalitat de les lloses executades en la Fase 2, i es va fer tall transversal de les juntes entre llosa i llosa, previ al segellat a executar una vegada endurit el formigó (28 dies), igual que a la Fase 1.

Ja amb la totalitat de les lloses formigonades, el següent pas era l'execució de la llosa de transició. Aquesta, com hem comentat anteriorment i mostrat a la figura 3.6, es tenia que deixar a 15 cm sota el nivell del paviment actual, per el posterior asfaltat.

Així doncs, es va procedir a formigonar seguint els criteris comentats anteriorment, amb una superfície en planta de 275,64 m<sup>2</sup> i 107,09 m<sup>3</sup> de formigó HP-45, com es pot veure a la fotografia 3.14.



Fotografia 3.14 – Formigonat llosa de transició Posició 200R

L'últim pas, era l'asfaltat del cantell restant de la llosa de transició. Aquesta, estava dividida en 2 capes, l'inferior de 9 cm d'espessor i en la longitud dels 2 metres de la llosa de transició, amb barreja bituminosa en calent tipus AC 22 BIN S, i la superior de 6 cm d'espessor i en la longitud dels 2 metres de la llosa de transició i 50 cm de fresat amb la llosa existent, amb barreja bituminosa en calent tipus AC 16 SURF D, com hem mostrat anteriorment a la figura 3.6.

En total, es van abocar 78 TN de AC 22 BIN S i 52 TN de AC 16 SURF D.

A la fotografia 3.15 es mostra el resultat d'aquesta actuació.



Fotografia 3.15 – Asfaltat posició 200R

Com a visió personal dels treballs comentats en aquest punt, referent a la realització de la totalitat del paviment, voldria descriure una sèrie de millores que hagués inclòs per tal d'executar-lo d'una forma potser més correcta o senzilla:

- Per un correcte enduriment del formigó, i una vegada aplicat el líquid filmogen, hagués protegit la superfície amb sacs d'arpillera, per assegurar al manteniment de la humitat. Aquesta mesura es va aplicar posteriorment en les feines a la posició 247.
- Per un correcte curat del formigó, es tindria que haver regat la superfície de forma més continua, així l'evaporació es produiria sobre aquesta i no sobre l'aigua de pastat.
- Hagués tingut més cura en la qualitat del formigó una vegada arriba aquest a l'obra, ja que, per diferents motius, a vegades venia passat d'hora, o en mal estat. Per raons de planificació temporal i econòmica, en la majoria dels cassos, es va decidir acceptar-lo.
- Com marca la normativa, es tindria que haver prohibit l'adició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua que pugui alterar la composició d'aquest. Això es va fer degut a que algunes cubes de formigó arribaven molt pastoses, i es va prendre la decisió d'afegir aigua.

### 3.1.2.2.5 Juntes de dilatació

Una vegada acabat tot el paviment, es va procedir a realitzar les juntes de dilatació.

Aquesta, on ja s'havia executat un tall previ al dia següent del formigonat, es tenia que realitzar un encaixonat. Segons projecte, aquest tenia que ser de 15 mm d'amplada i 50 mm de cantell, i el segellat es tenia que fer amb massilla de silicona, com es mostra a la figura 3.11.

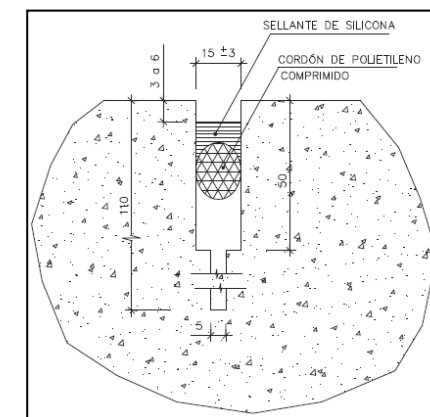


Figura 3.11 – Juntes de dilatació segons projecte

Finalment, la direcció d'obra va decidir aplicar un altre segellant, un polisulfur, degut a que es el material que s'està utilitzant en totes les juntes de nova execució del Aeroport de Barcelona.

Ja amb el encaixonat executat, el següent pas era l'aplicació de la capa d'imprimació, per seguidament col·locar el cordó de polietilè de 20 mm.

A continuació i per finalitzar la junta, es va segellar amb el polisulfur. Es pot veure l'estat final a la fotografia 3.16.



Fotografia 3.16 – Acabat junta de dilatació

Aquests treballs es van executar sense respectar els temps de forjat del formigó, fixats en 28 dies.

Per ficar-nos en context, aquesta posició es tenia que entregar el dia 21 de Desembre, ja que arribaven les festes de nadal i el Aeroport volia utilitzar-la per estacionar aeronaus.

Així doncs, la direcció d'obra va decidir accelerar la realització de les juntes sense respectar els 28 dies de forjat del formigó.

Ho correcte, hagués sigut esperar a que es complís el temps fixat per la norma, i seguidament executar el segellat.



### 3.1.2.2.6 Senyalització

Per últim, es va realitzar la senyalització horitzontal de la posició d'estacionament. Bàsicament, es tracta de l'aplicació de pintura acrílica en emulsió aquosa aplicada amb maquina "pintabandas".

Es va fer la reposició de tota la pintura que havia sigut danyada a causa de les obres, o bé s'havia eliminat al enderrocar el ferm existent, prèviament aplicat el granallat del paviment base, com es mostra a la fotografia 3.17.



Fotografia 3.17 – Senyalització posició 200R

### 3.1.2.2.7 Entrega de la posició 200R

Una vegada acabades totes les feines, acceptats com a vàlids tots els assajos del formigó i amb el vist i plau de la direcció d'obra i del director del expedient, es va procedir a l'entrega de la Posició 200R, amb data 21 de desembre de 2018.

A continuació, a la fotografia 3.18 es mostra l'acabat final de les obres.



Fotografia 3.18 – Acabat posició 200R

### 3.1.2.3 POSICIÓ 247

Abans de començar l'explicació de l'execució les feines a la posició 247, vull remarcar que moltes d'aquestes son iguals a les ja explicades a la posició 200R.

Per això, en els casos on s'hagi seguit el mateix sistema, no ho explicaré detalladament com he fet anteriorment, sinó que faré referència a ho ja mencionat en aquell punt.

Per altre banda, totes aquelles feines que siguin específiques per aquesta posició o be s'hagin executat de forma diferent, les explicaré detalladament, seguint el mateix criteri que he utilitzat per a la posició 200R.

Cal remarcar, però, que aquesta posició s'ha executat en 2 fases, a diferència de la ja descrita anteriorment que s'executa en una única fase.

La primera, corresponent a la cara nord del "satujó" (canalització que recull l'aigua de la pluja), i la segona corresponent a la cara sud del "satujó".

El principal motiu d'aquesta divisió, és que a la part sud del "satujó" es té que executar la nova xarxa de combustible. Aquesta, després d'unes modificacions que s'explicaran mes endavant, no passa per sota de les lloses centrals de la cara nord. Per això s'ha decidit començar per aquesta, i deixar-la llesta ho abans possible.

Crec que aquesta divisió corresponent a la posició 247 va ser la mes encertada, degut a que a la cara nord del "satujó", les feines que es tenien que executar eren les mateixes que a la posició 200R.

Això implicava repetir el mateix procediment emprat anteriorment, però tenint en compte tot allò que havia sortit malament i es podia millorar en aquesta fase.

#### 3.1.2.3.1 Tancament d'obra

Una vegada entregada la posició d'estacionament 200R, es va procedir a executar el tancament de la posició 247, seguint el mateix criteri que a l'anterior.

Ja amb el perímetre delimitat amb les barreres "New Jersey", col·locades les balises de senyalització i un cop passada la revisió per part del departament de seguretat operacional del aeroport, ens van donar el vist i plau per començar les feines.

A continuació, es va procedir al trasllat de les 2 casetes d'obra provinents de la posició 200R i de tota la maquinaria necessària per començar les feines. A la fotografia 3.19 es pot observar el tancament d'obra corresponent.



Fotografia 3.19 – Tancament d'obra Posició 247



### 3.1.2.3.2 Replanteig topogràfic

Abans de començar amb els treballs d'enderroc, es va fer un replanteig topogràfic in situ, per poder marcar el perímetre que posteriorment es tenia que enderrocar, igual que a la posició 200R. Es van marcar sobre el paviment tots els punts necessaris per delimitar la zona a enderrocar. Aquesta, abasta totes les lloses centrals i la llosa de transició amb contacte amb el paviment existent.

### 3.1.2.3.3 Enderrocs, moviment de terres i obra civil de la cara nord del “satujo”

Una vegada realitzat tot el tancament d'obra i el replanteig topogràfic, es va procedir a marcar amb tiralínies de color blau el perímetre on es treballarà.

Prèviament al enderroc, es va tallar el perímetre del paviment amb una talladora de sòl amb disc adiamantat de 15 cm.

Ara si, es va procedir a enderrocar el ferm existent, fins a una profunditat aproximada de 67 cm, seguint el mateix procediment que a la posició 200R, com es pot veure a la fotografia 3.20.



Fotografia 3.20 – Enderroc cara nord del “satujo” de la posició 247

Ja amb tot el ferm enderrocat, es va procedir a fer el repàs i anivellament del terreny.

### 3.1.2.3.4 Pavimentació cara nord del “satujo”

Abans d'explicar aquest punt, cal remarcar que es va canviar la distribució i la quantitat de lloses de la posició 247.

Com s'havia comentat anteriorment, a la posició 200R es varen fer una sèrie de modificacions del projecte que van provocar un estalvi econòmic en diferents partides d'obra.

Aquest import anteriorment estalviat, es va destinar a l'ampliació de les lloses de la posició 247, com es mostra a la figura 3.12, on es veu projectada la nova proposta sobre la de projecte.

De les 39 lloses de 5 x 5 metres que figuraven al projecte inicial corresponents a aquesta posició, es va ampliar fins a les 52 lloses, és a dir, es va passar de 975 m² inicials a 1300 m² finalment.

Com a conseqüència, també es va modificar la geometria de la llosa de transició per adaptar-la a les noves lloses centrals a executar.

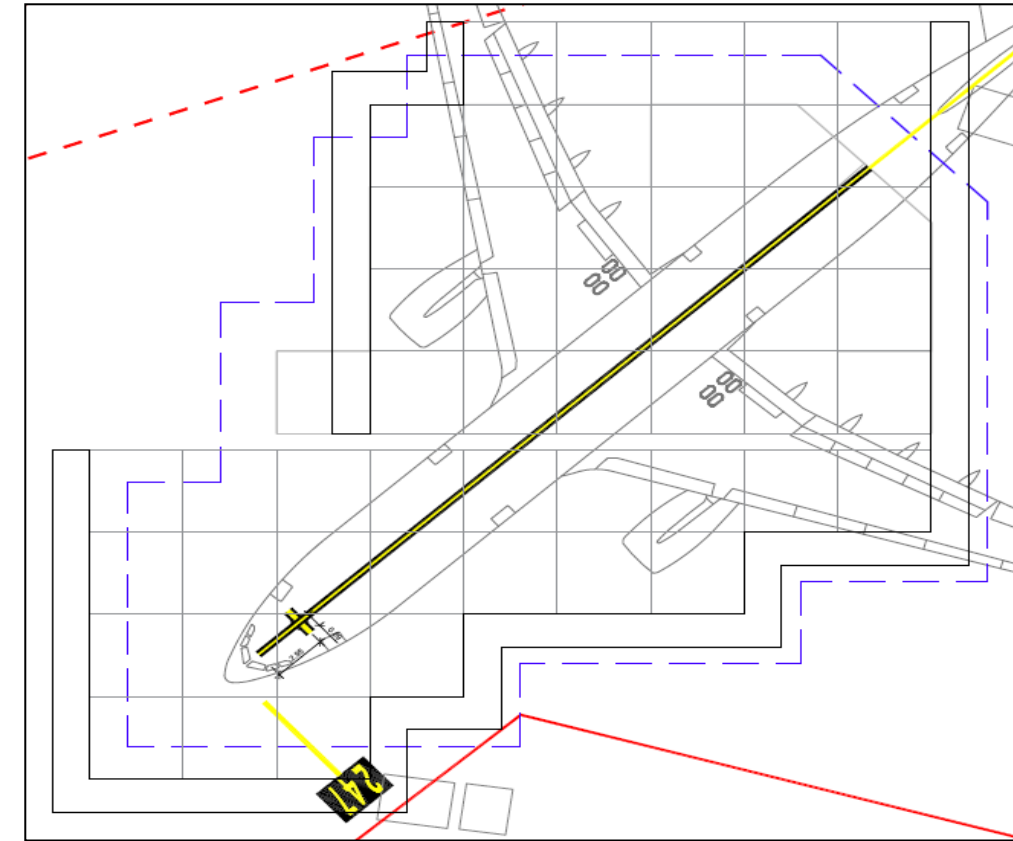


Figura 3.12 – Nova distribució de les lloses de la posició 247

El següent pas, i previ al mencionat formigonat, consistia en la realització de diferents proves al terreny per determinar d'idoneïtat d'aquest.

Una vegada realitzades totes les proves per determinar la idoneïtat del terreny i acceptades per la direcció facultativa de l'obra i el director del expedient, es va procedir al formigonat de la capa inferior de formigó magre de la cara nord del “satujo” de la posició 247.

Aquest, es va abocar en la totalitat de la superfície de la cara nord del “satujo”, incloent la llosa central i la llosa de transició, com es pot apreciar a la fotografia 3.21.

Es va executar de la mateixa manera que a la posició 200R, com es representa a la figura 3.6 anteriorment explicada. La diferència és, que en aquest cas, no es va encofrar el perímetre de la llosa central, sinó que es va formigonar a nivell.



Fotografia 3.21 – Formigonat HM20 cara nord del “satujo” de la posició 247



El següent pas era la realització del formigonat de les 29 lloses centrals corresponents a la cara nord del "satujo". Aquestes, amb unes dimensions de 5 x 5 metres, es van realitzar en 2 fases, com es pot veure a la figura 3.13.

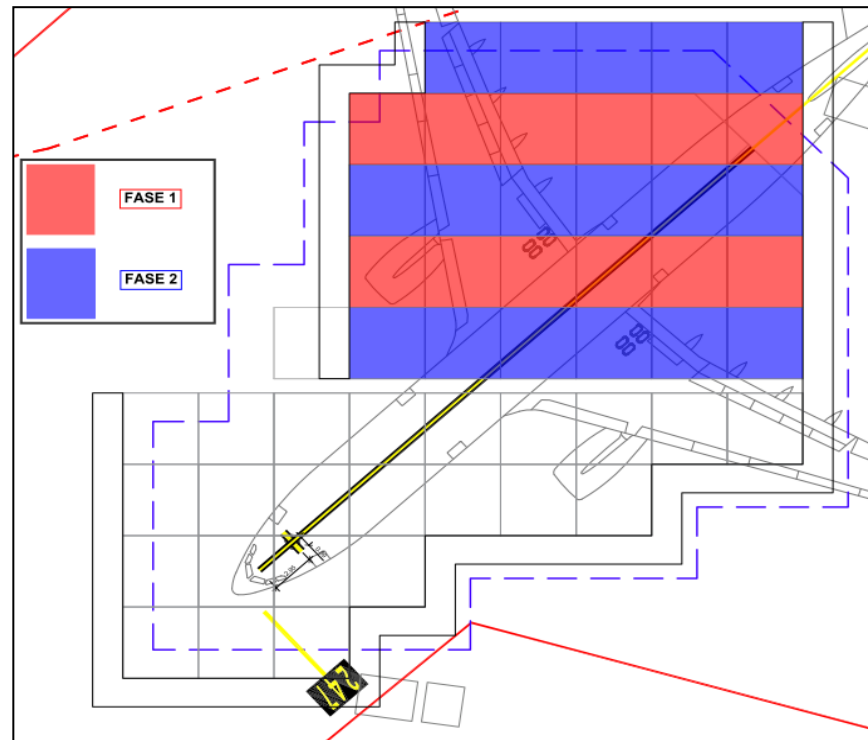
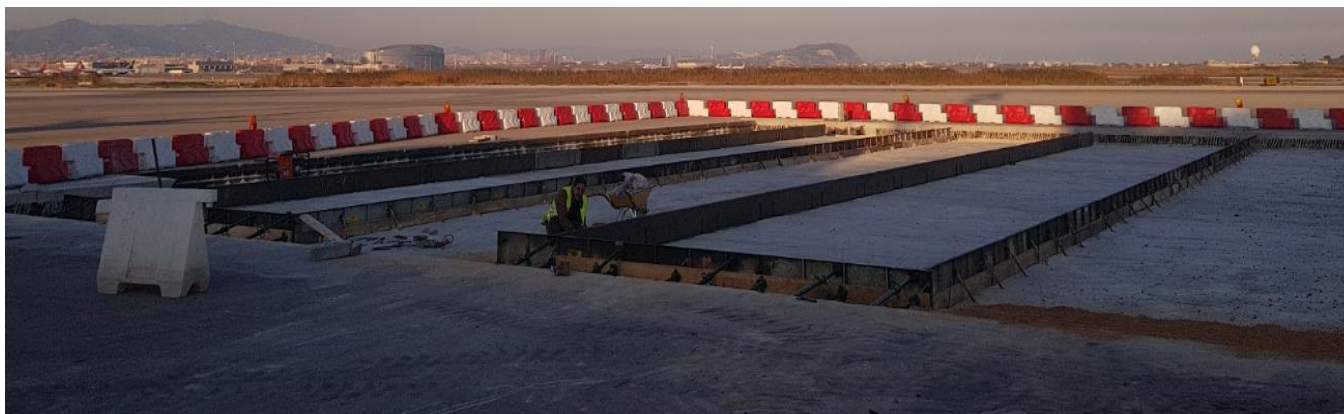


Figura 3.13 – Fases formigonat HP-45 cara nord del "satujo" de la posició 247

Abans de formigonar, però, igual que a la posició 200R, es va procedir al encofrat de la llosa, així com a la col·locació de galgues de polietilè i passadors d'acer, seguint la mateixa metodologia ja explicada. Tot això ho podem veure clar a la fotografia 3.22.



Fotografia 3.22 – Col·locació del encofrat i la galga de polietilè

Reprenent la col·locació dels passadors, i a causa de la modificació de la geometria de la posició 247, aquests van patir una sèrie de modificacions en la seva distribució, com es pot veure a la figura 3.14. Pel que fa a la normativa, igual que la posició 200R, aquesta nova distribució dels passadors d'acer compleix els requisits que marca la norma AC 150/5320-6F "Airport Pavement Design and Evaluation", per tant, aquesta modificació és correcta.

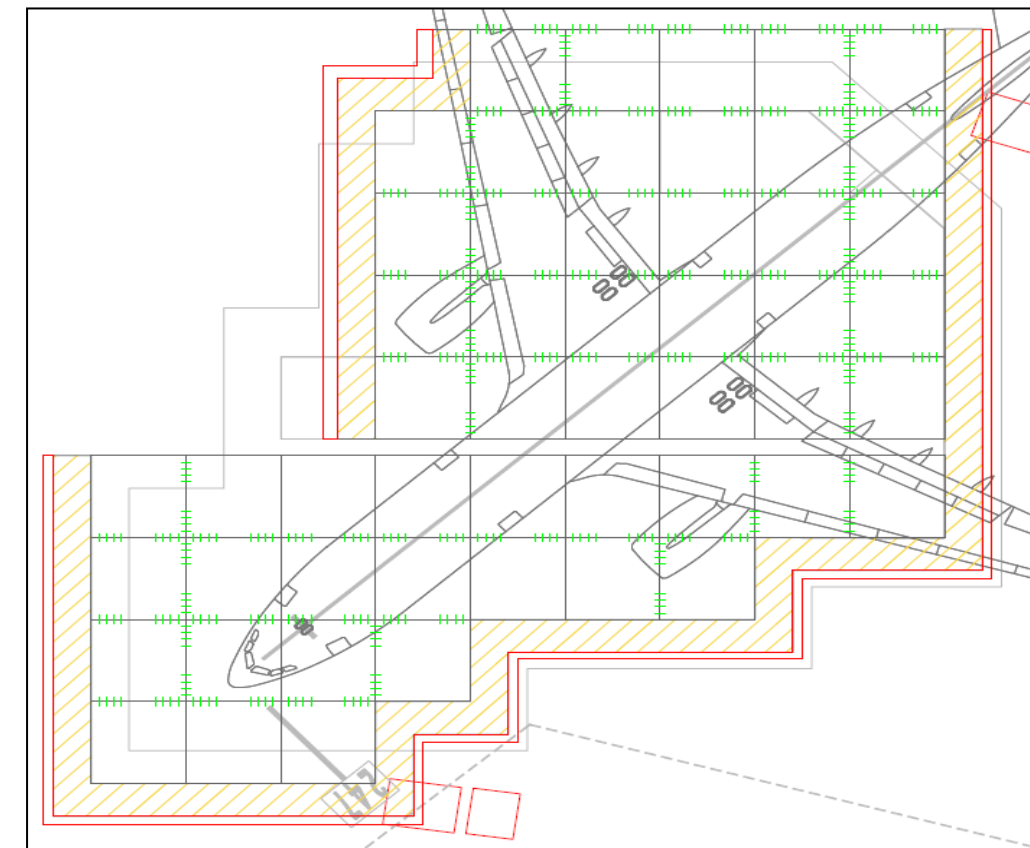


Figura 3.14 – Col·locació passadors posició 247

Es va col·locar tot l'encofrat, la galga de polietilè ben calçada al paviment i els passadors posicionats de forma correcta, seguint el mateix criteri que la posició 200R.

Enllestit tots els treballs previs, es va procedir al formigonat de la primera fase corresponent a 2 passadissos de 6 lloses de 5 x 5 cadascuna, amb un total de 300 m<sup>2</sup> de superfície en planta i 120 m<sup>3</sup> de formigó HP-45, com es pot apreciar a la fotografia 3.23.



Fotografia 3.23 – Formigonat Fase 1 posició 247



Una vegada executat el formigonat, es va procedir a l'aplicació del líquid filmogen, sobre el total de la superfície horitzontal, per retardar la pèrdua d'aigua durant el primer període d'enduriment y reduir al mateix temps l'elevació de temperatura del formigó.

A diferència de la posició 200R, en aquesta posició, una vegada abocat el líquid filmogen sobre el formigó, es va tapar aquest amb sacs d'arpillera, per assegurar al manteniment de la humitat.

Aquesta mesura va ajudar molt al correcte enduriment del formigó i va evitar l'aparició de microfissures.

Al dia següent, ja amb el formigó endurit, es va procedir a desencofrar les lloses executades i a encofrar les noves lloses corresponents a la Fase 2 de la cara nord del "satujó". A la vegada, es van col·locar els passadors d'acer a dins de les beines prèviament executades.

Alhora, es va fer el tall transversal de les juntes entre llosa i llosa, previ al segellat a executar una vegada endurit el formigó (28 dies).

Ara sí, seguint el mateix mètode que la Fase 1, es va procedir al formigonat de la Fase 2, corresponent a 3 passadissos, 1 de 5 lloses i 2 de 6 lloses, de 5 x 5 cadascuna i 40 cm de cantell, amb un total de 425 m<sup>2</sup> de superfície en planta i 170 m<sup>3</sup> de formigó HP-45, com es pot veure a la fotografia 3.24.



Fotografia 3.24 – Formigonat Fase 2 posició 247

Prèviament al formigonat de la llosa de transició, es va desencofrar la totalitat de les lloses executades en la Fase 2, i es va fer tall transversal de les juntes entre llosa i llosa, previ al segellat a executar una vegada endurit el formigó (28 dies), igual que a la Fase 1.

Ja amb la totalitat de les lloses formigonades, el següent pas era l'execució de la llosa de transició.

Així doncs, es va procedir a formigonar seguint els mateixos criteris comentats durant l'execució de la posició 200R, com es pot veure a la fotografia 3.25.



Fotografia 3.25 – Formigonat llosa de transició cara nord del "satujó" de la Posició 247

### 3.1.2.3.5 Enderrocs, moviment de terres i obra civil de la cara sud del "satujó"

Amb la cara nord del "satujó" de la posició 247 totalment formigonada i a falta d'asfaltar, es va procedir a executar la cara sud del "satujó".

Es va enderrocar la totalitat d'aquesta, amb l'única diferència que es va tindre que obrir una rasa per a la futura xarxa de combustible, una part de la qual creua en direcció est-oest a la part sud del "satujó" i l'altre part queda fora de les noves lloses a executar, com es pot veure a la fotografia 3.26, la 3.27 i la 3.28.



Fotografia 3.26 – Enderroc cara sud del "satujó" de la posició 247



Fotografia 3.27 – Rasa exterior cara sud del "satujó"



Fotografia 3.28 – Rasa interior cara sud del "satujó"



Com es pot veure a la fotografia 3.29 mostrada anteriorment, existeix un dau de formigó que conté un prisma d'instal·lacions existents. Aquest creua la posició 247 de sud-oest a nord-est.

Aquest dau té una amplada de 6 metres i està format per 3 prismes, 2 d'ells de mitja tensió amb 12 canonades de 200 mm cadascun, i un altre de telecomunicacions amb 6 canonades de 160 mm.

Com la nova xarxa de combustible passava per sota, es va tindre que fer un estintolament provisional, com es mostra a la fotografia 3.29.

Com es pot observar, l'estintolament es va fer amb una sèrie de puntals metàl·lics que es recolzaven en la part superior i inferior amb taulers de fusta.

L'excavació d'aquesta es va fer manualment, ja que degut a l'allargada del prisma no es podia executar amb la màquina excavadora.



Fotografia 3.29 – Estintolament del prisma d'instal·lacions

Pel que fa a la rasa, es tenia que obrir fins als 2,50 metres de profunditat, degut a les exigències de la nova xarxa de combustible que s'explicarà mes endavant.

Aquesta es va apuntalar amb plaques d'acer col·locades a les parets de les rases, i apuntalades amb puntals metàl·lics, com es pot veure a la fotografia 3.30.



Fotografia 3.30 – Estintolament de la rasa d'instal·lacions

Després de mostrar el mètode que es va utilitzar per estintolar les rases, voldria comentar i donar una opinió raonada sobre el procediment emprat.

Primer de tot, voldria afegir que les mesures preventives de seguretat específiques per a treballs a rases no es varen aplicar de forma correcta.

A continuació raono detalladament el sistema que hagués emprat per la correcta realització de la rasa i la protecció d'aquesta:

- El primer pas que es tindria que haver fet, una vegada oberta la rasa i descobert el prisma, es la col·locació d'un perfil metàl·lic a la part superior del prisma, per a continuació col·locar perfils metàl·lics i eslingues de polièster fixades al perfil principal, de forma que abraressin la totalitat del prisma estintolat.
- A continuació, es tindria que procedir a excavar manualment la zona inferior del prisma, una vegada estintolat de forma correcta, ja que el cablejat de mitja tensió es troba a menys d'un metre i es molt perillós fer-ho amb maquinària.
- Per evitar la caiguda de persones a diferents nivells, es tindria que haver delimitat tot el perímetre de la rasa amb una barrera correctament fixada al paviment i amb l'alçada suficient per protegir als treballadors, senyalitzat de forma apropiada.
- Per accedir i sortir de la rasa, es tindria que haver habilitat una via segura, mitjançant taulons metàl·lics, o similars.
- Es tindria que haver mantingut allunyat de la rasa tota acumulació de terres, runes o materials, així com tota la maquinària que es trobava en l'obra, per evitar caigudes de les mateixes o per esfondrament del terreny.
- A tota la vora de la rasa, es tindrien que haver col·locat topalls per evitar el lliscament de la maquinària per el talús.

En definitiva, crec que l'execució de la rasa no es va fer de la millor manera possible, en referencia a les mesures de seguretat emprades, i es tindrien que haver aplicat totes aquestes comentades anteriorment.

Per sort, no va haver-hi ningun accident a l'obra, però podria haver passat de forma molt fàcil.

### 3.1.2.3.6 Xarxa de combustible

En aquest apartat, s'explicarà de forma detallada la composició, geometria i finalitat de la nova xarxa de combustible a instal·lar a la posició 247. Aquesta, potser, és la part més complexa de l'obra.

Per ficar-nos en context, la posició 247 es troba en el límit nord de la Terminal T1, a l'anomenada "punta d'espasa", en referencia a la forma de la terminal. Aquesta, actualment disposa d'una xarxa subterrània de combustible, que recorre tot el perímetre i subministra carburant a les aeronaus.

La posició 247 no disposava d'una xarxa de combustible subterrània, ja que, com s'ha comentat anteriorment, aquesta es va adequar degut al alt transit del aeroport i a la necessitat de tindre disponibles mes posicions d'estacionament d'aeronaus.

Just al costat d'aquesta posició, es troba l'arqueta nº 6, on estan registrades les línies de distribució que es van deixar al finalitzar la plataforma nord de la Terminal T1.

A causa d'aquesta obra i en previsió de la continuació de la xarxa cap a la futura Terminal Satèl·lit que es construirà adjacent a aquesta posició, es va projectar la creació d'una nova arqueta.

Les dues línies de distribució actuals de 16" es prolongaran fins a aquesta, on s'allotjaran 2 vàlvules de seccionament, una per cada línia. De cadascuna de les línies prolongades, es connectarà un ramal de 6" per cada Pit Hidrant.

A causa de que un ramal interfereix amb els prismes de serveis existents, s'instal·larà un punt baix de drenatge en el punt mes baix del tram a executar.

Per poder entendre i visualitzar de millor manera aquesta nova xarxa de combustible a executar, s'adjunta la figura 3.15, on es pot veure l'abast d'aquesta.



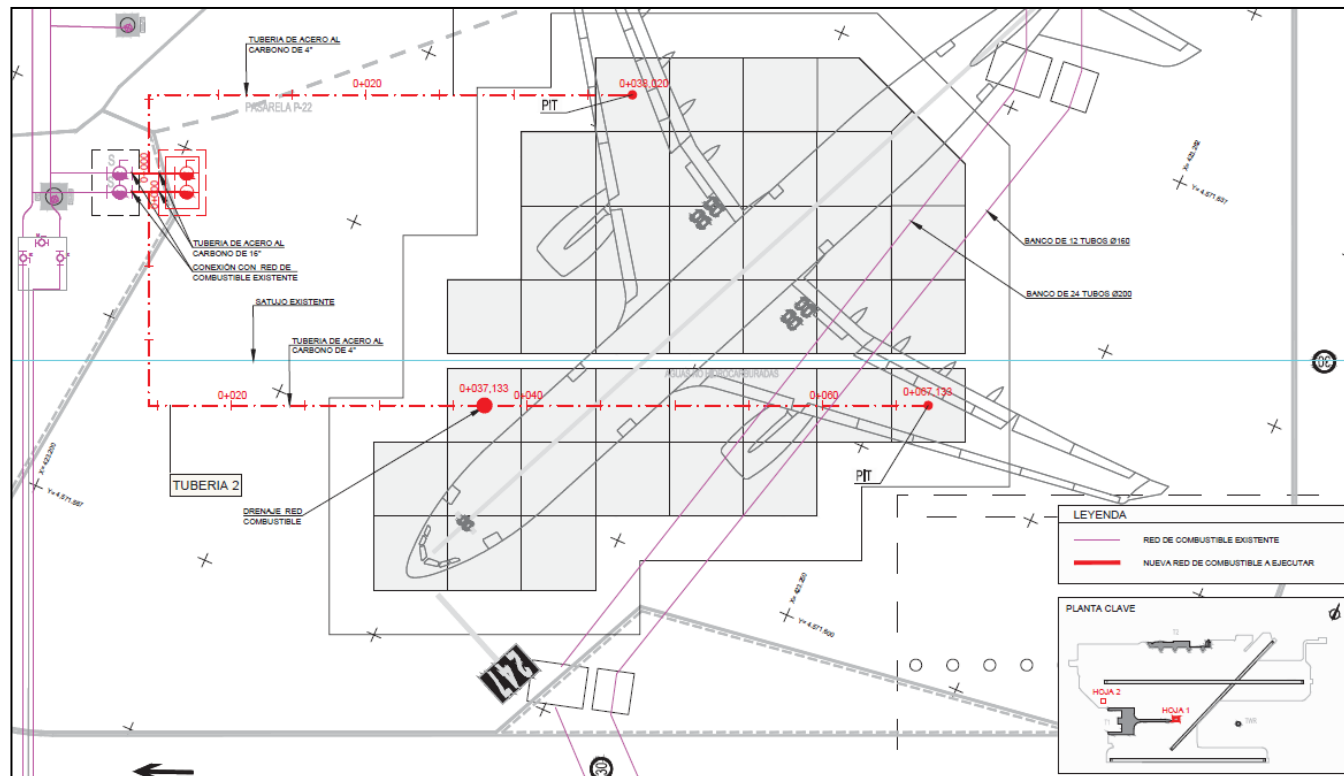


Figura 3.15 – Nova xarxa de combustible a la posició 247

Aquesta distribució dels 2 pits hidrants es degut a la posició en la que estaciona l'avió, i té que seguir els següents criteris:

- La distancia màxima del pit hidrant fins al punt de presa de l'aeronau no pot ser superior a 12 m.
- La distancia mínima que es fixa entre l'aeronau i el pit hidrant es de 3 m, posicionant el pit allunyat de la zona calenta de l'aeronau (el motor).
- Els pits hidrants tenen que estar situats a ambdós costats del plànols de l'aeronau. Es preferible que estiguin situats al costat esquerra per facilitar els treballs de repostatge sense interferir amb la resta de serveis a l'aeronau.
- Les escomeses a la xarxa existent, es realitzaran a traves d'arquetes de registre amb vàlvula de seccionament tipus DDB d'accionament manual.

Totes aquestes mesures s'han pres al considerar que l'aeronau que estacionarà a la posició 247 es la A330-300, com esta publicat a la AIP (Publicació d'Informació Aeronàutica) del Aeroport.

El conjunt d'aquestes disposicions s'ha pres amb l'acceptació de CLH, propietari de la xarxa de combustible i segons la següent normativa:

- EI 1540: "Design, construction, operation and maintenance of Aviation fuelling facilities".
- EI 1560: "Recommended practice for the operation, inspection, maintenance and commissioning of Aviation fuel hydrant Systems and hydrant System extensions".
- EI 1585: "Guidance in the cleaning of Aviation fuel hydrant Systems at airports".
- EI 1584: "Four-Inch Hydrant System components and arrangements".

Aquesta solució comentada anteriorment, permet executar la noxa xarxa sense interferir en el funcionament de la resta de la xarxa del aeroport, de forma que l'afectació a l'operativitat serà nul·la.

Com s'ha explicat anteriorment, la posició 247 ha patit una sèrie de modificacions que han variat la geometria de les lloses.

De la mateixa manera, es va decidir modificar la distribució de la xarxa de combustible, per adaptar-la a les noves necessitats i a conseqüència de diferents motius operacionals que han sorgit durant l'execució.

A continuació s'explica detalladament la nova distribució de la xarxa de combustible de la posició 247 (s'adjunta la figura 3.16, on es pot visualitzar la nova geometria de la xarxa):

1. Es modifica la localització de la nova arqueta a executar. Aquesta, quedarà adjacent a l'arqueta actual nº6, on es tindrà que executar una finestra per connectar l'actual amb la nova a executar. Aquesta mesura s'ha pres per estalviar metres de canonada de 16", i per facilitar l'execució d'aquesta.
2. Es modifica la localització dels 2 pits hidrants. Aquests, passen a estar fora de les lloses centrals per poder enllestir-les, independentment del subministrament a temps o no dels pits.. Això es degut a que el subministrament dels pits tenen un termini superior a les 20 setmanes, i per no deixar tant de temps la posició inoperativa, s'ha pres aquesta decisió, mantenint sempre les distàncies mínimes i màximes que marca la normativa.
3. Es modifica la traçabilitat dels ramals. Només hi haurà un, que sortirà d'una vàlvula de seccionament de les 2 noves a instal·lar al interior de l'arqueta. L'altre vàlvula no tindrà ramal de sortida, i es manté la seva instal·lació en previsió a la futura ampliació.
4. L'únic ramal a instal·lar es dividirà en 2 direccions, una cap a cada pit hidrant.
5. Es modifica la localització del punt baix de drenatge, per adaptar-se a la nova traçabilitat de les canonades.

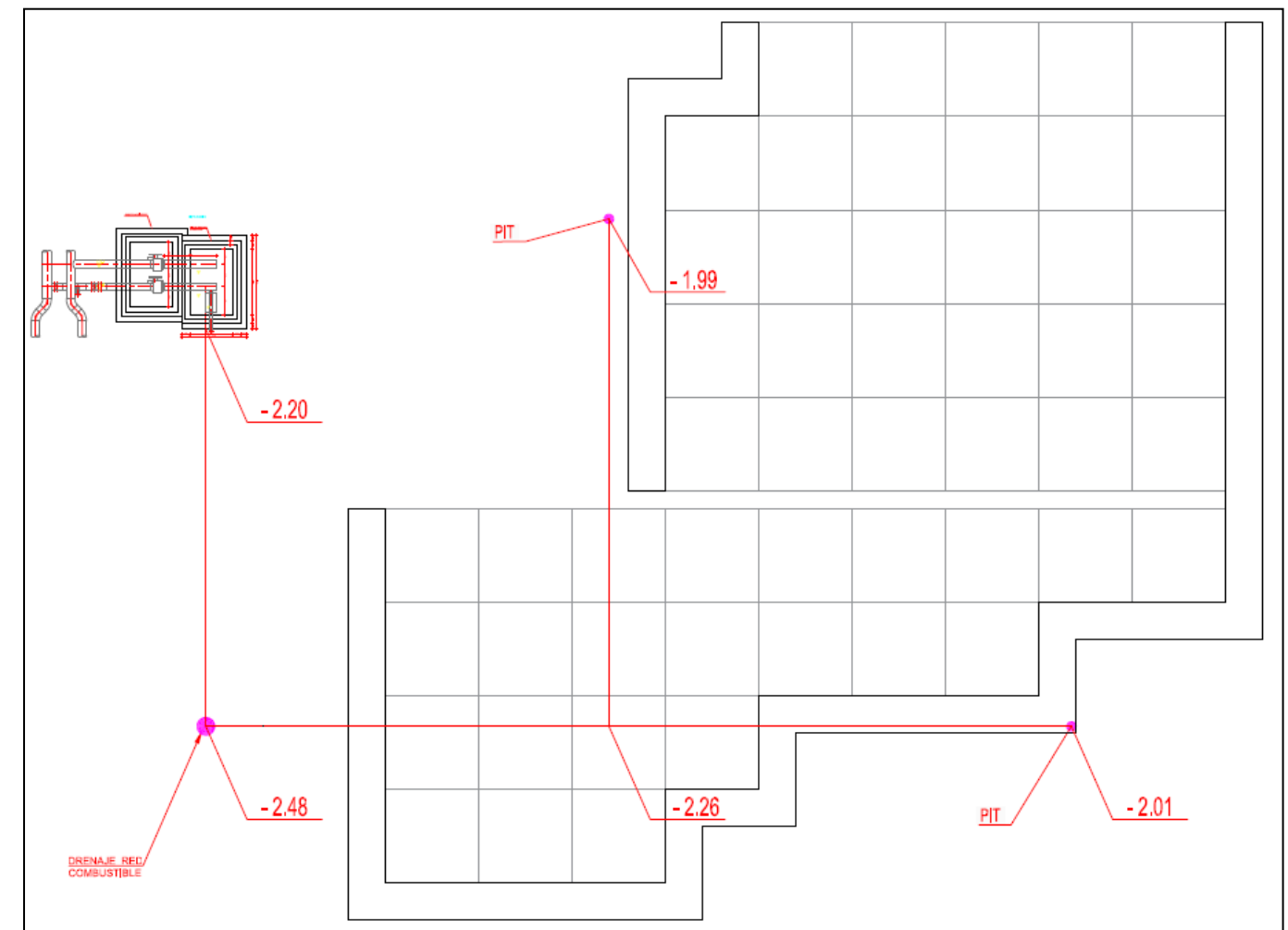


Figura 3.16 – Xarxa de combustible modificada a la posició 247



Aquesta nova solució adoptada permet executar la nova xarxa sense interferir en el funcionament de la resta de la xarxa del aeroport, de forma que l'afectació a l'operativitat serà nul·la, respectant la normativa comentada anteriorment i amb el vist i plau de CLH.

De la mateixa manera, aquesta nova distribució millora l'execució de les obres, ja que permet fer una entrega parcial d'aquesta, i un cop arribin els pits hidrants, s'instal·laran i es farà l'entrega definitiva de l'obra.

Ara si, es procedeix a l'explicació de les feines per l'execució de la nova xarxa de combustible.

#### 3.1.2.3.6.1 Arqueta de registre

El primer pas, va ser procedir a l'excavació de la zona on anava instal·lada la nova arqueta a executar.

Aquesta, té unes dimensions de 3,79 m d'amplada, 3,83 m d'alçada i 5,01 m d'allargada, on es col·locaran les 2 vàlvules de seccionament.

Abans de procedir a la realització de la pròpia arqueta, es va obrir una petita finestra a l'actual, per poder connectar les 2 vàlvules noves amb les 2 existents, mitjançant la prolongació de les dues línies de canonades de 16".

Aquesta finestra té un cantell de 85 cm, una allargada de 2,05 m i 45 cm d'amplada de mur de l'arqueta existent.

Es va realitzar mitjançant un tall amb fil de diamant, com es pot veure a la fotografia 3.31.

Una vegada realitzat el tall i extretes les peces resultants, es va tapar el forat per protegir-lo, amb una manta ignífuga, per ordres de CLH.



Fotografia 3.31 – Obertura finestra a l'arqueta existent

El següent pas, era realitzar l'armat de la pròpia arqueta, començant per el de la llosa i el de l'arrencada de les parets verticals.

Una vegada col·locat, es va procedir al formigonat de la llosa de l'arqueta, mitjançant un cubilot, com es pot veure a la fotografia 3.32.



Fotografia 3.32 – Armat i formigonat de la llosa de l'arqueta

A continuació, es va procedir a muntar la totalitat de l'armadura de l'arqueta, i al mateix temps, l'encofrat d'aquesta, com es pot apreciar a la fotografia 3.33.

Tota les armadures són de diàmetre 16 mm i separades cada 15 cm, com marcava el projecte.



Fotografia 3.33 – Armat i encofrat de la totalitat de l'arqueta

Abans de continuar amb l'explicació de l'execució de l'arqueta, voldria comentar una sèrie de deficiències en termes de seguretat que vaig poder apreciar, i que a continuació raono detalladament el sistema que hagués emprat per la correcta prevenció de riscos laborals:

- El primer pas que es tindria que haver fet, una vegada obert el forat de l'arqueta, es la col·locació d'unes barreres que delimitin tota la zona de treball, correctament clavades al paviment i senyalitzades de forma apropiada.
- Per accedir i sortir del propi forat, es tindria que haver habilitat una via segura, mitjançant una escala correctament clavada al terra.
- En tots aquells treballs verticals, es tindria que haver utilitzat un arnés de seguretat contra caigudes, correctament ancorat.
- Es tindria que haver col·locat una "seta" de protecció a cadascuna de les armadures muntades, per protegir al personal d'obra.



El següent pas, era el formigonat de la totalitat de l'arqueta, amb formigó HA-30/B/20/IIIa.

Aquesta, tenia la peculiaritat que la part superior es tenia que deixar adaptada a la futura tapa, que es un dispositiu modular compost de 12 tapes de dimensions 750 x 750 mm cadascuna, amb 3 bigues amovibles recolzades al costat curt de l'arqueta.

A la fotografia 3.34 podem veure l'estat de l'arqueta completament formigonada, a l'espera de la instal·lació de la tapa anteriorment comentada.



Fotografia 3.34 – Formigonat de la totalitat de l'arqueta

### 3.1.2.3.6.2 Instal·lació de les canonades i les vàlvules de seccionament

Una vegada oberta la totalitat de la rasa i paral·lelament als treballs de la realització de l'arqueta recentment explicats, es va procedir a instal·lar la canonada de 6", com mostra la fotografia 3.35.

Aquesta, tenia que assegurar una pendent mínima del 1%.

Pel que fa a les vàlvules de seccionament, es van col·locar al interior de la nova arqueta ja executada, com es pot veure a la fotografia 3.36. D'una d'aquestes, surt el ramal principal que distribuirà combustible als 2 pits hidrants.



Fotografia 3.35 – Nova canonada de 6"



Fotografia 3.36 – Vàlvules de seccionament de 16"

Amb la totalitat de les canonades col·locades a nivell, comprovades totes les cotes, amb totes les proves d'estanqueïtat acceptades i el vist i plau de CLH, es va procedir a tapar la rasa amb sorra, per no danyar les canonades.

Posteriorment, es va acabar de tapar la rasa amb el mateix material que s'havia extret anteriorment durant l'excavació.

Pel que fa a l'espai excavat al voltant del prisma existent d'instal·lacions, es va omplir amb formigó autocompactable, fins a la cota inferior del prisma, per assegurar una correcta compactació d'aquesta zona.

### 3.1.2.3.7 Pavimentació cara sud del "satujo"

Una vegada realitzades totes les proves per determinar la idoneïtat del terreny i acceptades per la direcció facultativa de l'obra i el director del expedient, es va procedir al formigonat de la capa inferior de formigó magre de la cara sud del "satujo" de la posició 247.

Aquest, es va executar de la mateixa forma que a la cara nord del "satujo", es a dir, no es va encofrar el perímetre de la llosa central, sinó que es va formigonar a nivell.

El següent pas era la realització del formigonat de les últimes 23 lloses centrals corresponents a la cara sud del "satujo". Aquestes, amb unes dimensions de 5 x 5 metres, es van realitzar en 2 fases, com es pot veure a la figura 3.17.

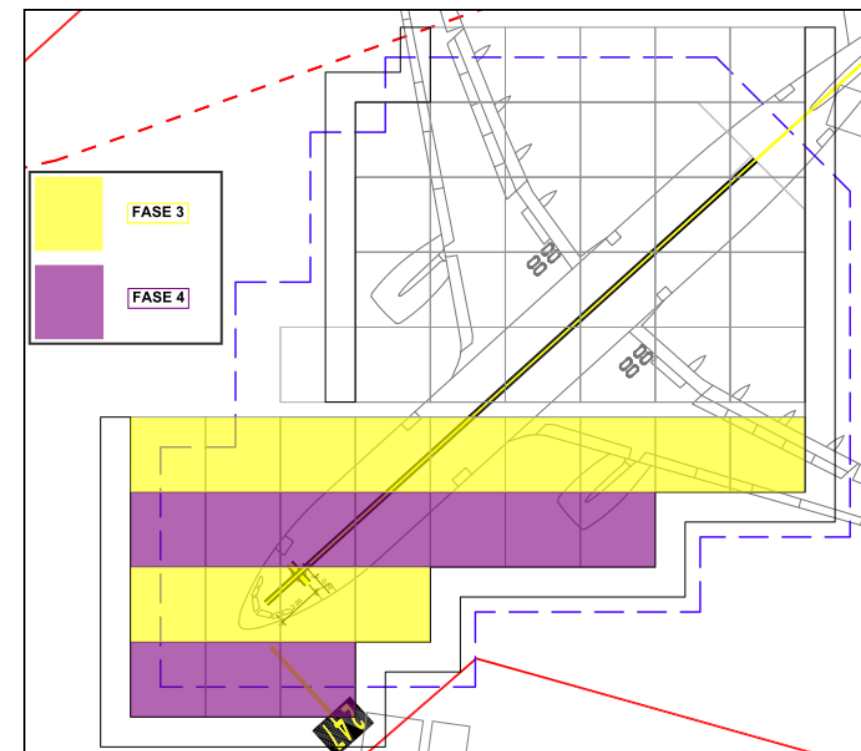


Figura 3.17 – Fases formigonat HP-45 cara sud del "satujo" de la posició 247

Seguint el mateix criteri que a la resta de la obra, es va col·locar tot l'encofrat, la galga de polietilè ben calçada al paviment i els passadors posicionats de forma correcta,

Enllestits tots els treballs previs, es va procedir al formigonat de la tercera fase corresponent a 2 passadissos, un de 9 lloses de 5 x 5 m i l'altre de 4 lloses de 5 x 5 m, amb un total de 325 m² de superfície en planta i 130 m³ de formigó HP-45.



Executat ja el formigonat, es va procedir a l'aplicació del líquid filmogen, sobre el total de la superfície horitzontal.

Al dia següent, ja amb el formigó endurit, es va procedir a desencofrar les lloses executades i a encofrar les noves lloses corresponents a la Fase 4 de la cara sud del "satujo". A la vegada, es van col·locar els passadors d'acer a dins de les beines prèviament executades.

Alhora, es va fer el tall transversal de les juntes entre llosa i llosa, previ al segellat a executar una vegada endurit el formigó (28 dies).

Ara sí, seguint el mateix mètode que la Fase 3, es va procedir al formigonat de la Fase 4, corresponent a 2 passadissos, 1 de 7 lloses i 1 de 3 lloses, de 5 x 5 m cadascuna i 40 cm de cantell, amb un total de 250 m<sup>2</sup> de superfície en planta i 100 m<sup>3</sup> de formigó HP-45.

Prèviament al formigonat de la llosa de transició, es va desencofrar la totalitat de les lloses executades en la Fase 4, i es va fer tall transversal de les juntes entre llosa i llosa.

Ja amb la totalitat de les lloses centrals formigonades, el següent pas era l'execució de la llosa de transició, així com de la rasa de la nova xarxa de combustible.

Així doncs, es va procedir a formigonar seguint els mateixos criteris comentats durant l'execució de la posició 200R, com es pot veure a la fotografia 3.37.



Fotografia 3.37 – Formigonat llosa de transició i rasa a la cara sud del "satujo" de la Posició 247

L'últim pas referent a la pavimentació, era l'asfaltat del cantell restant de la llosa de transició i la rasa, corresponent a la totalitat de la posició 247, tant la cara nord com la cara sud del "satujo".

Aquesta, estava dividida en 2 capes, l'inferior de 9 cm d'espessor i en la longitud dels 2 metres de la llosa de transició, amb barreja bituminosa en calent tipus AC 22 BIN S, i la superior de 6 cm d'espessor i en la longitud dels 2 metres de la llosa de transició i 50 cm de fresat amb la llosa existent, amb barreja bituminosa en calent tipus AC 16 SURF D, com hem mostrat anteriorment a la figura 3.6.

En total, es van abocar 105 TN de AC 22 BIN S i 78 TN de AC 16 SURF D.

### 3.1.2.3.8 Juntes

Una vegada acabat tot el paviment, tant el de la cara sud del "satujo" com el de la cara nord, es va procedir a realitzar les juntes de dilatació de les lloses centrals i la junta que es va crear a les 2 cares del "satujo".

Les juntes de dilatació es van executar de la mateixa manera que a la posició 200R.

Pel que fa a la junta creada a les 2 cares del "satujo", es va col·locar una placa de poliestirè expandit de 25 cm d'espessor, en comptes del cordó de polietilè comprimit instal·lat en la resta de les juntes executades.

### 3.1.2.3.9 Senyalització

Per últim, es va realitzar la senyalització horitzontal de la posició d'estacionament 247.

Bàsicament, es tracta de l'aplicació de pintura acrílica en emulsió aquosa aplicada amb màquina "pintabandas".

Es va fer la reposició de tota la pintura que havia sigut danyada a causa de les obres, o bé s'havia eliminat al enderrocar el ferm existent, prèviament aplicat el granallat del paviment base, de la mateixa manera que es va fer a la posició 200R.

### 3.1.2.3.10 Entrega parcial de la posició 247

Una vegada acabades totes les feines, acceptats com a vàlids tots els assajos del formigó, l'acceptació per part de CLH de la instal·lació de la nova xarxa de combustible executada, pendent de la instal·lació dels pits hidrants i el punt de drenatge, i amb el vist i plau de la direcció d'obra i del director del expedient, es va procedir a l'entrega parcial de la Posició 247.

Com s'ha comentat anteriorment, degut al termini d'entrega dels pits de combustible, aquest treballs han quedat pendents i en principi, a la segona setmana de maig es tindrien que reprendre, un cop subministrats els materials.

Pel que fa a la tapa de l'arqueta, s'ha fet un tancament provisional, com es mostra a la fotografia 3.38, amb 2 xapes metàl·liques.

Degut a que ens la subministren la segona setmana d'abril, amb la posició entregada parcialment, es col·locarà juntament amb els pits hidrants.



Fotografia 3.38 – Tapa provisional arqueta posició 247

A continuació, a la fotografia 3.39, es mostra l'acabat parcial de les obres de la posició 247.



Fotografia 3.39 – Acabat parcial posició 247



## 3.2 CONSTRUCCIÓ DE VESTIDORS I OFICINES A LA TERMINAL T2B

### 3.2.1 DESCRIPCIÓ

#### 3.2.1.1 ANTECEDENTS

##### 3.2.1.1.1 Informació prèvia i situació

El objectiu del present projecte contempla la construcció d'un nou nucli de vestidors a la Terminal T2B del Aeroport de Barcelona El Prat.

Com es pot apreciar a la figura 3.18, la localització de l'obra es troba al costat aire del Aeroport, una vegada passat els filtres de seguretat del personal autoritzat, darrere dels mostradors de facturació.

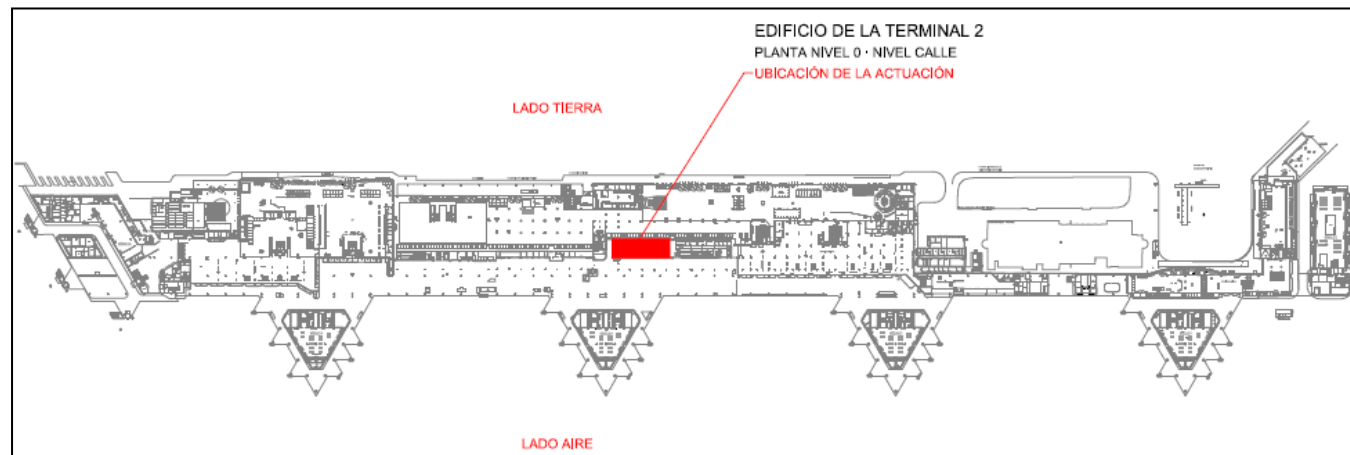


Figura 3.18 - Localització vestidors a la Terminal T2B

##### 3.2.1.1.2 Estat actual

En aquesta zona existien unes oficines per a les companyies aèries que actualment no estan en us. En aquesta zona tenim una sala tècnica on es troba el quadre general de Baixa Tensió que alimenta les instal·lacions d'aquest passadís, però que també dona servei a altres equips o sistemes de la zona que seguiran en funcionament, motiu per el qual no es pot afectar aquesta sala, ni deixar fora de servei en ningun moment.

A més de les diferents oficines i la sala tècnica, també hi ha uns lavabos que seran enderrocats i absorbits com a nous vestidors, com es pot apreciar a la figura 3.19.

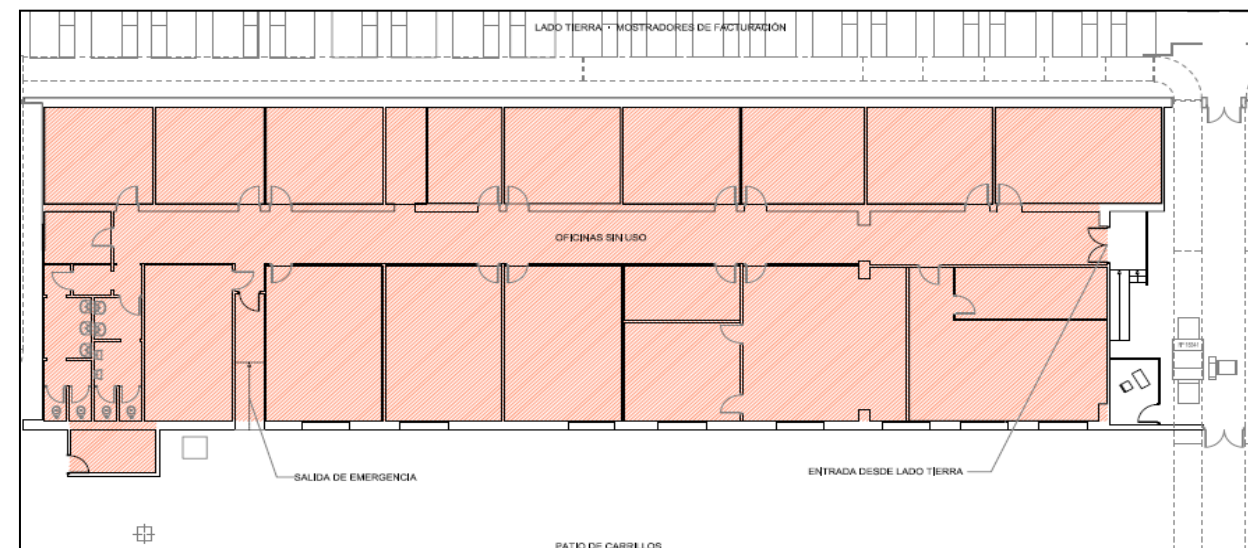


Figura 3.19 - Estat actual de la zona d'obres

#### 3.2.1.2 OBJECTE DEL PROJECTE I JUSTIFICACIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Degut a que les antigues oficines estan en desús, s'ha projectat la creació d'11 nous vestidors per el personal del aeroport, es a dir, es proposa donar-li un canvi d'us a les instal·lacions existents.

Es retirará tot el mobiliari interior, s'enderrocarà el terra, els sostres, les parets divisòries, les parets exteriors, s'anul·laran i retiraran totes les instal·lacions que estiguin fora de servei, etc.

Les estructures existents tindran que ser revisades, adequades en cas necessari i protegides contra el foc, també es repararà el sostre existent de qualsevol desperfecte que tingui.

A forma de resum, la distribució de les noves oficines seria la següent:

- Es manté la sala tècnica de baixa tensió, encara que es canviarà l'accés.
- Es creen 6 nous vestidors amb capacitat per a 50 taquilles.
- Es creen 4 nous vestidors amb capacitat per a 20 taquilles.
- Es crea un vestidor PMR (Persones amb Mobilitat Reduïda).
- Es crea un espai per a la sala tècnica d'aigua calenta sanitària mitjançant plaques solars.
- Es crea un espai diàfan que podrà fer-se servir com a magatzem de neteja.

#### 3.2.1.3 DESCRIPCIÓ DE LA OBRA

A continuació es redacta la memòria de les feines a executar, on s'explica resumidament l'abast de cada partida que conforma el projecte.

Abans, però, a la figura 3.20 es pot veure la distribució de les feines a realitzar en els nous vestidors a executar.

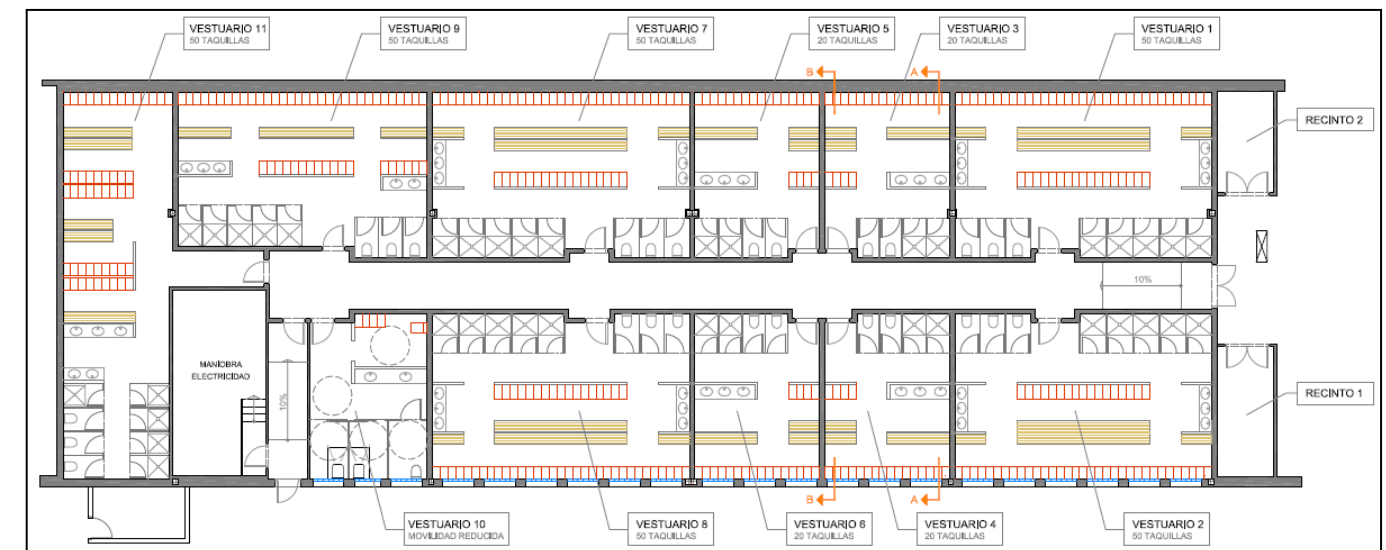


Figura 3.20 - Distribució dels nous vestidors

##### 3.2.1.3.1 Treballs previs

Prèviament als treballs de demolició, es tancarà l'accés actual. Aquest tindrà que garantir que ningú pugui accedir per aquest pas, i tindrà que ser aprovat per Seguretat del Aeroport.

Es farà un anàlisi, identificació i revisió de totes les instal·lacions existents. Es redactarà un informe detallant tots els elements existents per fals sostres, envans o sòl tècnic, on es marcarà el començament i el final dels elements existents, si queda en servei o be anul·lat i es procedeix al seu desmuntatge.

Per altre banda, tots els serveis que quedin en servei, es tindran que canalitzar per el fals sostre.

### 3.2.1.3.2 Enderrocs i desmuntatges

Un cop revisades totes les instal·lacions, s'iniciaran els treballs de desmuntatge i buidatge del mobiliari existent, del fals sostre i del sòl tècnic.

A continuació s'enderrocaren els envans interiors i els tancaments exteriors. L'objectiu es que la zona d'obres quedi totalment buida.

### 3.2.1.3.3 Envans i tancaments

Esta projectat substituir els paraments de la façana del costat aire i dels laterals, per paraments de fàbrica de bloc de formigó prefabricat, per quedar vist i pintat, amb cambra d'aire i envà interior en la façana principal, amb la col·locació d'obertures de pavès, però produir una il·luminació natural.

L'única paret que es mantindrà es la que limita amb la part posterior dels mostradors de facturació. Tot i així, es preveu la construcció d'un nou parament vertical en tota la longitud de la paret ceràmica fins l'altura del forjat superior, per sectoritzar correctament els 2 costats. Tots aquests tancaments, revestits amb un aplacat d'alicatat ceràmic.

Pel que fa a les divisions interiors, es projecta fer-les amb fàbrica de maó.

### 3.2.1.3.4 Paviments

Es col·locarà un sòl tècnic registrable elevat, només al passadís central de distribució, per permetre el pas de les instal·lacions i que puguin ser controlades i mantingudes fàcilment.

La resta del paviment estarà format per una solera d'encadellat ceràmic, amb una capa superior de morter armat sustentada sobre envans d'obra ceràmics.

Prèviament, es tindran que executar les instal·lacions de sanejament, ja que aniran per sota d'aquesta solera.

### 3.2.1.3.5 Fals sostres

Tots els sostres s'executaran amb cel ras de plaques d'alumini registrable, per facilitar una fàcil execució i control de les xarxes de les diferents instal·lacions interiors, excepte alguns petits sectors on es farà amb plaques de guix laminat, anti-humitat.

### 3.2.1.3.6 Acabats interiors

Els acabats interiors es realitzaran amb aplacat d'alicatat ceràmic en el interior dels vestidors, i aplacat de tauler fenòlic en els paraments del passadís central de distribució.

Pel que fa totes les cabines interiors, tant de les dutxes com dels inodors, també seran de tauler fenòlic.

### 3.2.1.3.7 Distribució interior

A nivell de distribució interior, el nou espai resultant, es distribueix en 11 vestidors independents, tots ells amb serveis propis com determina la normativa laboral.

Concretament, es projecten 6 vestidors amb capacitat per a 50 usuaris, 4 per a 20 usuaris i un vestidor adaptar per a 4 persones amb discapacitat o mobilitat reduïda.

Aquests 11 vestidors, estan disposats al llarg d'un ampli passadís longitudinal de 1.80 m d'amplada, que s'eixampla fins els 2.50 m en els sectors on es troben disposades les portes d'accés als diferents vestidors.

El accés principal es situa en el mateix parament en el que es trobava la porta actual d'entrada al recinte. Al inici del passadís, hi ha una rampa que dona accés al nivell interior de tot el recinte.

Al altre extrem, s'accedeix a un pas de 1.50 m d'amplada que mitjançant una nova rampa de descens, com a sortida d'emergència, comunica l'interior del recinte amb el costat aire.

L'alçada lliure que es projecta, es de 2.50 m al passadís central, i 2.70 m al interiors dels vestidors.

### 3.2.1.3.8 Instal·lacions

A continuació es descriuen les instal·lacions necessàries per implementar en els vestidors, amb l'objectiu de garantir el bon funcionament dels mateixos.

#### 3.2.1.3.8.1 *Instal·lació elèctrica*

L'alimentació elèctrica procedirà d'una estació transformadora propera al nostre recinte.

Des de el quadre de baixa tensió que alimenta la zona, es subministrarà una protecció general que alimentarà una centralització de comptadors individuals, els quals donaran de manera individual servei a cadascun dels vestidors.

Les derivacions individuals de cada vestidor sortiran mitjançant un canal perforat per fals sostre fins l'entrada a cadascun dels vestidors, on es connectaran al corresponent subquadre elèctric individual de cada vestidor.

El passadís comunitari i les sales tècniques s'alimentaran amb un comptador individual, situat a la mateixa centralització de comptadors dels vestidors.

#### 3.2.1.3.8.2 *Instal·lació de climatització i ventilació*

Es realitzarà mitjançant fancoils d'aigua a quatre canonades connectades a la xarxa existent de fred i calor de la pròpia terminal.

S'instal·larà un fancoil per cadascun dels vestidors i es distribuirà el aire a les estàncies mitjançant xarxes de conductes de fibres i difusors rotacionals. Per la renovació i aportació d'aire, es realitzarà mitjançant un recuperador de calor entàlpic individual per cadascun dels vestidors. Aquests captaran i evacuaran l'aire exterior de forma directa a la façana de la zona aire.

#### 3.2.1.3.8.3 *Instal·lació de fontaneria i ACS*

La instal·lació de fontaneria que alimentarà els 11 vestidors i els serveis comuns, estarà formada per 2 bateries de 6 comptadors individuals que donarà servei als 12 comptadors. Des de les bateries partirà cadascun dels ramals o muntants individuals fins als vestidors i serveis comuns, alimentant així cadascun dels serveis.

Cada servei disposarà de la seva pròpia clau de sectorització a l'entrada d'aquest, a més de les claus individuals corresponents a cada aparell.

Pel que respecta al ACS (Aigua Calenta Sanitària), disposarà d'un sistema de plaques solars per ACS centralitzat per a tots els vestidors, a més d'un escalfador elèctric en fals sostre de cada vestidor com suport individual. Cada vestidor disposarà d'un comptador d'energia per comptabilitzar el consum d'ACS de cadascun, donat que el sistema es centralitzat.

#### 3.2.1.3.8.4 *Instal·lació de plaques solars per ACS*

La instal·lació solar de suport del ACS dels vestidors es realitzarà mitjançant un sistema de plaques solars convencionals, que a traves d'un circuit primari cedirà l'energia a un intercanviador de plaques extern. Des del intercanviador, es realitzarà un circuit secundari amb un grup de pressió que s'encarregarà de re-circular l'aigua del dipòsit a traves del intercanviador que l'escalfarà.

Existiran 2 dipòsits d'ACS des dels quals mitjançant un circuit terciari distribuiran el ACS amb un anell de recirculació a tots els vestidors.

El sistema disposarà de comptadors d'energia per a cadascun dels vestidors per poder comptabilitzar el consum individual.

Com energia auxiliar de suport al sistema, es realitzarà de forma individual per a cada vestidor, mitjançant un escalfador elèctric instantani.

### 3.2.1.3.8.5 Instal·lació de telecomunicacions

Aquesta consistirà en la instal·lació d'un altaveu en cada vestidor, i un altre al passadís, sent un total de 12, que es connectaran al sistema de megafonia de la terminal.

A més, s'instal·larà una càmera de videovigilància en el passadís central, connectat al sistema de videovigilància de la terminal.

### 3.2.1.3.8.6 Instal·lació de contra incendis

Per la naturalesa, superfície i distribució de l'activitat, els vestidors es regiran per el CTE, concretament amb el annex DB-SI, Seguretat en cas d'incendi, i en especial per el us particular 'ÚS PÚBLICA CONCURRENCIA, per similitud d'us.

### 3.2.1.4 NORMATIVA APLICADA

D'acord amb ho disposat en la legislació vigent, en la redacció del present projecte s'ha observat les disposicions legals i normes tècniques reglamentàries aplicables.

Amb aquesta finalitat, s'inclou la següent relació no exhaustiva de la normativa contemplada, en aquest projecte en particular:

- ✓ Reial decret 314/2006, del 17 de març del 2006, en el que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, i les seves posteriors modificacions.
- ✓ Llei 20/1991, de promoció d'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.
- ✓ Decret 135/1995 de desenvolupament de la Llei 20/1991 i d'aprovació del codi d'accessibilitat.
- ✓ Reial decret 505/2007, en el que s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de las persones amb discapacitat per el accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions.
- ✓ Reial decret 842/2002, Reglament Electrotècnic per a baixa tensió.
- ✓ Reglament d'instal·lacions tèrmiques dels edificis, aprovat per el reial decret 1027/2007, del 20 de juliol.
- ✓ Reial decret 1627/1997, Disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- ✓ Llei 31/1995, Llei de prevenció de riscos laborals.
- ✓ Llei 54/2003, reforma del marc normatiu de la prevenció dels riscos laborals.
- ✓ Reial decret 2177/2004, disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels treballadors del equips de treball en matèries de treballs temporals en altures.
- ✓ Reial decret 485/1977, disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- ✓ Reial decret 486/1977, disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball, i les seves posteriors modificacions.
- ✓ Llei 32/2006, Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- ✓ Reial decret 1109/2007, desenvolupament de la Llei reguladora de la subcontractació en el sector de la construcció.
- ✓ Manual normatiu de senyalització en el àrea de moviment EXA 40 de AENA, S.A.



### 3.2.2 EXECUCIÓ

Referent a la construcció de vestidors i oficines a la terminal T2B, comentar que les meves funcions en aquesta obra van ser la de suport del cap d'obra, durant un temps determinat.

Per tant, explicaré tots els treballs que vaig poder dirigir personalment, no la totalitat de les obres, les quals no he pogut seguir.

A continuació exposo els treballs d'obra que he pogut dirigir:

- Enderrocs i desmuntatges
- Pavimentació
- Xarxa de sanejament
- Envans i divisions interiors
- Protecció contra incendis

Per ficar-nos una mica en context, quan vaig arribar al Aeroport de Barcelona, per formar part del departament encarregat d'executar obres per AENA, aquesta obra referent a la construcció d'11 vestidors estava en execució.

Es a dir, ja s'havia entregat i acceptat tota la documentació prèvia al inici de les obres.

En el moment en que m'encomanen fer de suport al cap d'obra, aquesta es trobava parada.

Això es degut a que durant l'enderroc de les oficines actuals, es van cometre una sèrie d'incidències que detallo a continuació:

- Es van ocasionar múltiples averies en diferents instal·lacions existents, durant el procés d'enderroc.
- En l'enderroc de la paret perimetral adjacent al costat terra, es va ocasionar una obertura. Aquesta, comunicava el costat aire amb el costat terra del Aeroport, i provocava una greu bretxa de seguretat.

Per ordre de la Guàrdia Civil, encarregada de la seguretat i la vigilància en aeroports, va ordenar el tancament immediat de l'obra a causa de les incidències greus ocasionades.

Per poder reprendre els treballs, es va tindre que construir un tancament provisional de cartró guix en tot el perímetre adjacent al costat aire, per assegurar que l'obertura ocasionada quedava completament tapada, com es mostra a la fotografia 3.40.

Una vegada revisada per la Guardia Civil i amb el vist i plau, es va procedir a la reobertura de l'obra.



Fotografia 3.40 – Tancament provisional de cartró guix Vestidors T2B



### 3.2.2.1 ENDERROCS I DESMUNTATGES

En el moment de la represa dels treballs, estaven pendents de terminar les feines d'enderroc corresponents a la retirada de la totalitat de les oficines existents.

Com mostro a la fotografia 3.41, s'havia d'enderrocar tot el fals sostre, la façana que donava al costat aire, les divisions interiors, la retirada dels aparells sanitaris, la retirada parcial de les instal·lacions i el buidatge de tot el mobiliari de les oficines existents



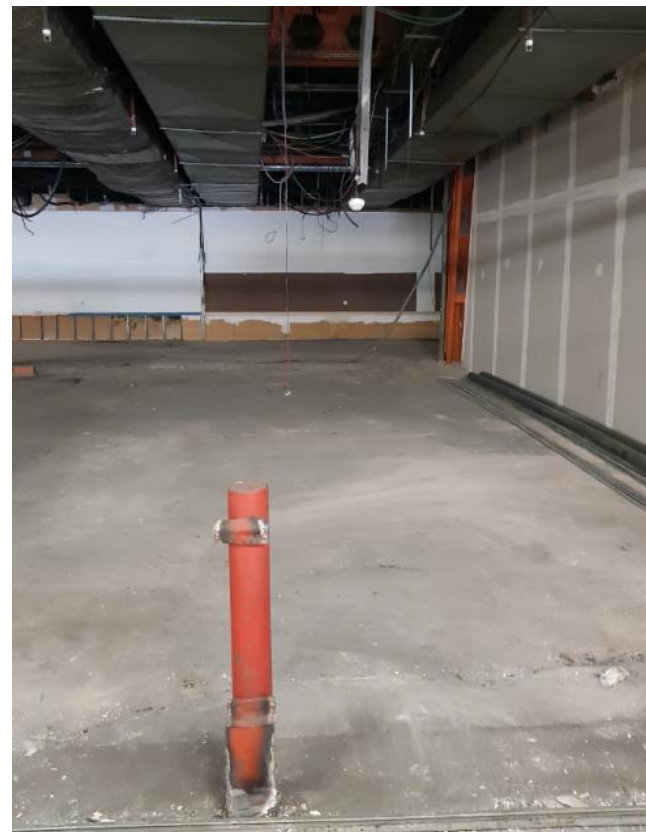
Fotografia 3.41 – Enderroc parcial Vestidors T2B

El següent pas, era terminar de retirar tota la runa acumulada dels enderrocs, així com la retirada definitiva de les instal·lacions existents.

Aquestes últimes, les que no estaven en servei, es tenien que retirar en la totalitat del àmbit d'obra. Paral·lelament, es va procedir a desmuntar el sòl tècnic existent.

Ja amb tota la runa d'obra retirada, les instal·lacions sectoritzades i el sòl tècnic retirat, la zona d'obra va quedar completament buida per poder començar les feines de la nova construcció dels vestidors, com s'observa a la fotografia 3.42.

Molt del cablejat de les instal·lacions actuals que no es sabia si estava en servei, es va recol·locar amb "rejiband" (safates de reixeta) al fals sostre de nova construcció, ben organitzat.



Fotografia 3.42 – Àmbit d'obra Vestidors T2B

### 3.2.2.2 REPLANTEIG

Abans de començar amb els treballs de pavimentació, es va fer un replanteig per poder marcar la geometria de les noves divisions a executar.

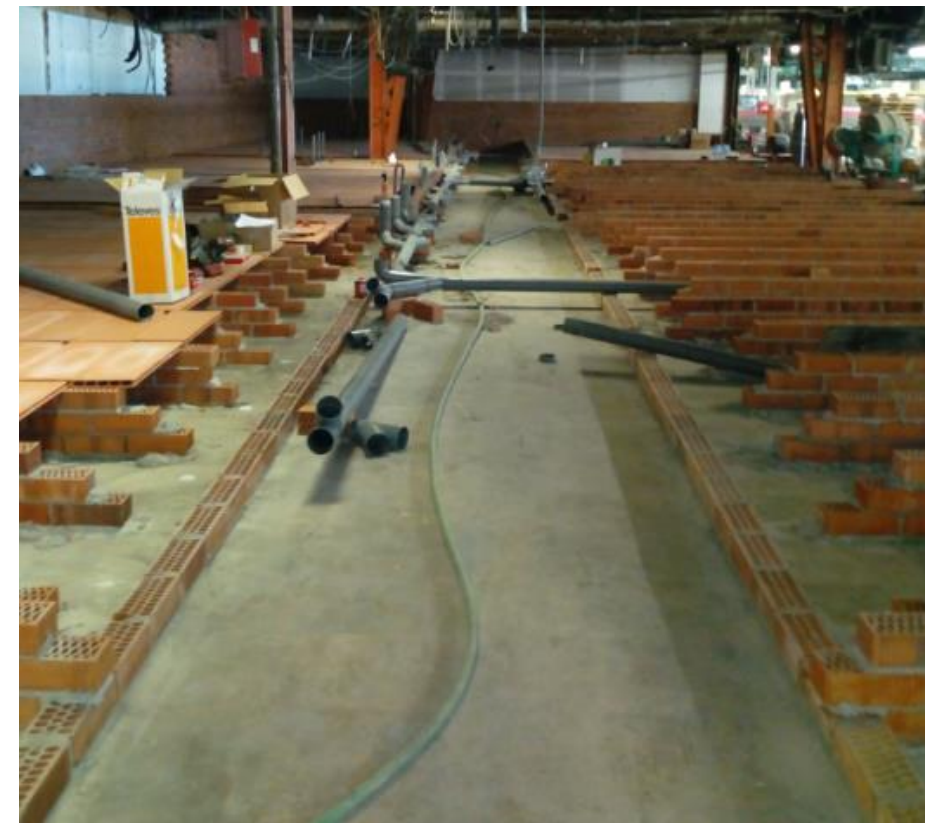
### 3.2.2.3 CAMBRA SANITÀRIA

El següent pas, era la formació d'una cambra sanitària de 40 cm d'alçada per enrasar el paviment dels vestidors amb el passadís central d'accés, a base d'envans de maó perforat cada 50 cm.

Per tal d'executar aquesta cambra sanitària, i com es mostra a la fotografia 3.43, es va fer mitjançant petits murs de càrrega de maó perforat sobre els quals es sosté el forjat.

Una vegada executats aquests murs, es van col·locar revoltos ceràmics entre aquests.

L'últim pas, era l'abocament d'una capa de formigó de 5 cm, sobre la totalitat de la superfície, a excepció del passadís central, que s'executarà amb un paviment registrable, per el pas de les canonades de sanejament.



Fotografia 3.43 – Construcció cambra sanitària Vestidors T2B

### 3.2.2.4 XARXA DE SANEJAMENT

Paral·lelament a les feines de l'elaboració de la cambra sanitària i prèviament al formigonat de la base del nou paviment, es va instal·lar la nova xarxa de sanejament. Aquesta, circula per el paviment actual del passadís central, just per sota del futur paviment registrable.



Observant la figura 3.21, podem veure l'abast de la nova xarxa a executar, que s'ha fet igual a la del projecte.

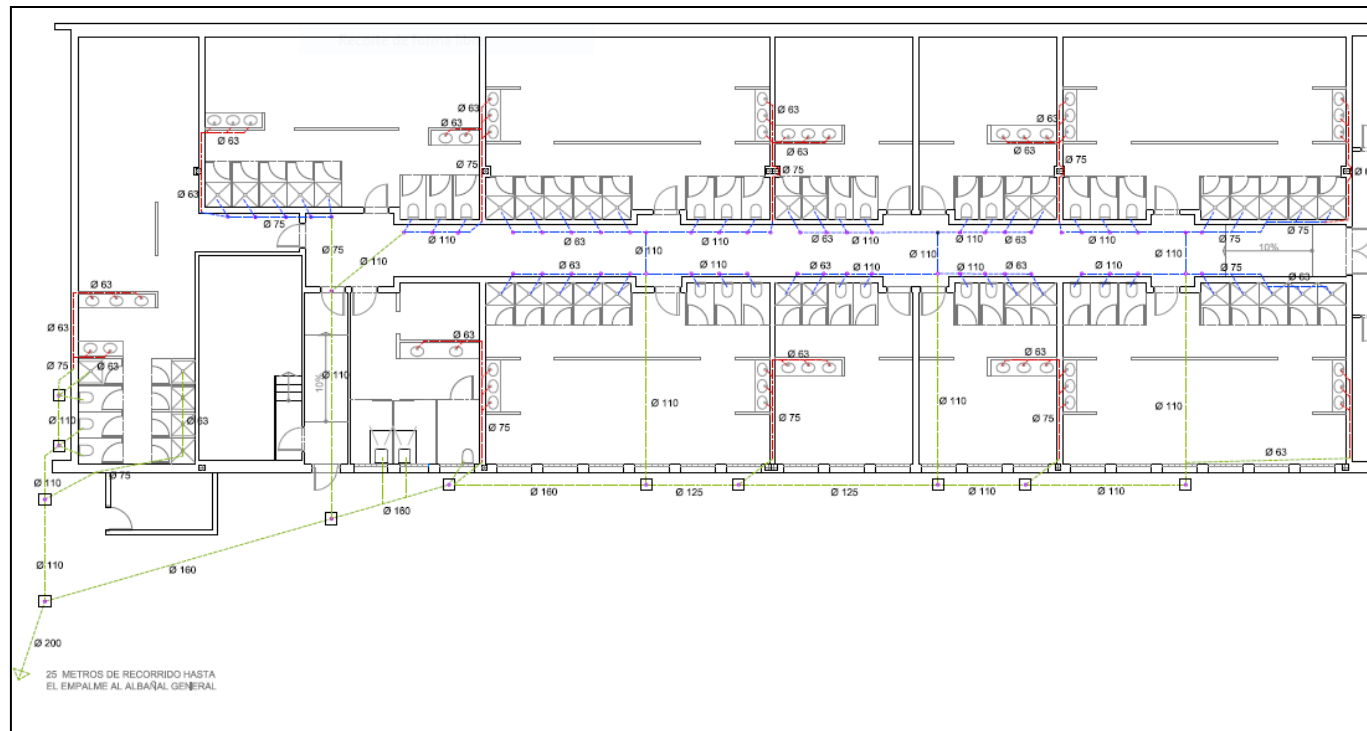


Figura 3.21 - Distribució de la nova xarxa de sanejament

Tota les canonades tenen una pendent mínima del 1%, i es distribueixen de la següent manera:

- Les canonades corresponents als lavabos estan encastades al envà on estan encaixades i es connecten al passadís amb la canonada de sanejament de la dutxa i del inodor.
- Les canonades de la dutxa i del inodor circulen per el passadís, vistes per sota del sòl tècnic. Cadascuna de les sortides, té una tapa de registre estanca, com es pot veure a la fotografia 3.44.
- Cada 4 vestuaris es connecten entre si, i la canonada general circula fins al costat aire, enterrada per sota de la solera. Per cada sortida, s'ha construït una arqueta d'obra enterrada amb registre estanc.
- Aquesta xarxa general recorre 25 metres i s'empalma amb el ramal general existent.

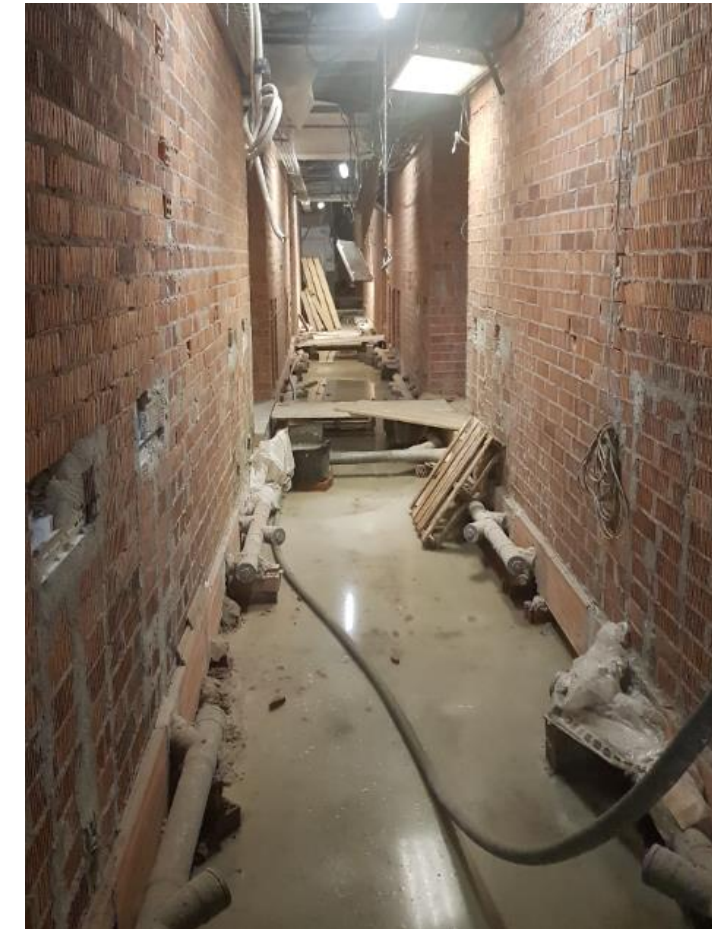
Tots els ramals individuals del inodor son de diàmetre 110 mm, i els del lavabo i les dutxes son de diàmetre 50 mm.

Una de les avantatges mes grans d'aquest sistema es fer passar la xarxa general amb tots els registres per sota del sòl tècnic, ja que, amb l'aparició de qualsevol avaria puntual, es pot reparar de forma molt ràpida, sense tenir que trencar cam paviment ni cap envà.

### 3.2.2.5 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Com l'estructura metàl·lica actual es mantindria intacta, aquesta es tenia que adaptar i complir la normativa contra incendis, la DB-SI.

Per això, es varen protegir els pilars i les jàsseres amb morter de vermiculita per aconseguir una R120.



Fotografia 3.44 – Construcció xarxa sanejament Vestidors T2B

### 3.2.2.6 ENVANS I TANCAMENTS

Una vegada formigonada la base del paviment, es va procedir a la construcció dels envans de la nova distribució dels 11 vestidors, com es mostra a la fotografia 3.45.

Aquests, segueixen el següent guio:

- El mur exterior, que dona al costat aire, serà de bloc de formigó de 15 cm, i s'aixecarà des de la solera existent fins una alçada de 4,50 metres.
- La paret adjacent al costat terra serà de maó "gero" de 9 cm i s'aixecarà des de la solera existent, fins a l'alçada del forjat superior.



Fotografia 3.45 – Construcció envans i tancaments Vestidors T2B

- Les parets perimetrals de cadascun dels vestuaris seran totxanes de 9 cm, i s'aixecaran 2,70 m, des del nou paviment executat fins al fals sostre nou a construir.
- Els envans interiors de cada vestidor seran de totxanes de 7 cm, i s'aixecaran 2,10 m des del nou paviment executat.

#### 4 FEINES REALITZADES A L'EMPRESA

En aquest punt explicaré, molt resumidament, totes les feines que he executat a l'empresa, a excepció del seguiment de les obres ja descrites anteriorment.

La metodologia que seguiré serà la següent:

1. Resumir detalladament les feines realitzades.
2. Adjuntar un exemple gràfic.
3. Comentar les competències que crec que he adquirit.

La totalitat de la documentació gràfica que justifiqui el treball executat s'adjuntarà a un annexa complementari.

Com son moltes i variades les feines que he anat fent durant la meua estància a l'empresa, només mostraré les que crec que son més rellevants.

#### 4.1 REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R

Referent a l'obra que he explicat anteriorment, i previ al inici d'aquestes, vaig realitzar la revisió dels amidaments de les partides més importants de l'obra.

Vaig tindre en compte les feines que es tenien que executar realment, i no les de projecte.

Una vegada terminada la revisió, amb els plànols de projecte i comprovades in situ les diferents partides d'obra que presentaven discrepàncies respecte el projecte, vaig poder veure unes diferències considerables en varies partides que representaven un import a tenir en compte.

Per això, penso que la revisió dels amidaments reals és essencial fer-los abans de començar els treballs, ja que això dona peu a una sèrie de preus contradictoris que es tenen que pactar de nou amb la direcció d'obra.

A la figura 4.1 s'adjunta un exemple, la resta es pot trobar al annexa nº 8.2.1.

QUADRE D'AMIDAMENTS					
RIGEL					
OBRA: R278 - BCN 302/18 - RENOVACIÓN DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R					
HOJA 2					
Código	UD	DESCRIPCIÓN			
02.1	m³	CAP 02 - Movimiento de tierras Excavación de demoste en terreno compacto * Posición 247: - Partellor quadrado de 5x5 m - Arqueta nueva a ejemplar - Losa transición de 2 m * Posición 200R: - Partellor cuadrado de 5x5 m - Losa transición de 2 m → Mediciones Idem Partida 01.2 → Ver croquis (Oculto Arca)	12 1300 0'27 421'20 12 18'99 3'33 75'88 12 214'74 0'27 40'64 12 750 0'27 243 12 275'64 0'27 89'34	587'72 332'34 920'03	m³
02.2	m²	Reposo/compactado de explanada (302490m²) * Posición 247 * Posición 200R → Mediciones Idem Partida 01.2	1 1571'74 1 1025'64	1571'74 1025'64	2605'38 m²
02.3	m³	Excavación de pozos hasta 3 m profundidad, para red de combustible (500 m³) * Posición 247 (2'475 m³/m²) (ver croquis CAO - 02.3 - Pango) → Longitud red 106'41 m	12 2'475 106'41 346'64	346'64 316'04	m³
02.4	m³	Subbase de zahorra artificial, en zanja red de combustible. (450 m³) * Posición 247 - Tuberia 6" = 45'24 cm - Longitud red 106'41 m - Area tuberia = $\pi \times r^2 = \pi \times 0'0962^2 = 0'028 \text{ m}^2$ - m² tubería = $2'475 \text{ m}^2 \times 0'028 \text{ m}^2 = 2'457 \text{ m}^2$ - $[2'50 + 0'50] \times 1'50 / 2 = 2'475 \text{ m}^2$	1 2'457 106'41 261'45	261'45	m³

Figura 4.1 – Exemple revisió amidaments





4.4 REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA NOVES PÈRGOLES PARKING P1 DEL AEROPORT DE MENORCA

Referent a una obra que ens han adjudicat recentment al Aeroport de Menorca, on es té que executar unes noves pèrgoles al Pàrquing de la P1, he realitzat la revisió d'amidaments.

Aquestes, estan formades per una estructura metàl·lica de pilars, bigues, corretges, etc. Degut a que el calculista ha modificat la geometria i la composició de la nova estructura metàl·lica, he revisat l'amidament de ambdues, la de projecte inicial i la nova proposta del calculista, i les he comparat, per veure si hi havia un benefici en realitzar-la diferent al projecte.

A la figura 4.5 s'adjunta un exemple, la resta es pot trobar al annexa nº 8.2.4.

NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1						
LEYENDA		Merzas				
ACERO S275 J				8%		
PESO	P			7.850		
Nº ELEMENTOS	n					
DESPIECE Y MEDICIONES						
TIPO 1 - MARQUESINA 2 VOLADIZOS						
Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 300		70,00	2,50	42,20	7.385,00	PILARES
HE 300 A		38,00	2,50	88,30	8.388,50	PILARES
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		216,00	4,54	41,13	40.337,65	VOLADIZOS VIGA APOYO
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		108,00	0,91	25,12	2.469,09	VOLADIZOS VIGA APOYO CENTRO
SHS 120x4		97,00	5,00	14,40	6.984,00	VIGA CUADRANGULAR
SHS 60x4		485,00	2,46	6,90	8.232,39	VIGA CUADRANGULAR
IPE 140		970,00	2,89	12,90	36.162,57	VIGA APOYO CHAPA
UF 120x5		582,00	10,00	8,66	50.401,20	CORREAS
L 100x100x6		194,00	9,20	9,26	16.525,46	PERFIL EN L
R16		1.552,00	3,40	1,58	8.337,34	REDONDOS DEL 16
Subtotal					185.223,20	
Merzas						
Subtotal					200.041,06	KG
DESPIECE Y MEDICIONES						
PLACAS						
Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	108	0,37	0,30	1.882,12	
Placas 400x150x10	0,01	216	0,40	0,15	1.017,36	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO
Subtotal					2.899,48	
Merzas						
Subtotal					3.131,43	KG
TOTAL					203.172,49	KG

Figura 4.5 – Exemple revisió amidaments

4.5 REALITZACIÓ DE DFO'S

Hi ha diverses obres que teníem entregades a AENA, però que encara no s'havia realitzat la DFO (Documentació Final d'Obra), i per tant, es tenia retingut un import del 5% del total del contracte de cadascuna de les obres.

Degut a això, he tingut que realitzar una sèrie de DFO'S, que actualment estic elaborant i les quals detallo a continuació:

- 1. Adequació d'estructures d'accessos al Aeroport de Barcelona.
- 2. Reordenació de vials al Aeroport de Barcelona.
- 3. Construcció d'11 nous vestidors a la T2B del Aeroport de Barcelona.
- 4. Control de passaports del Aeroport de Palma de Mallorca.
- 5. Control de passaports del Aeroport de Barcelona
- 6. Construcció de lavabos a la Terminal 2 del Aeroport de Barcelona.
- 7. Adequació d'accessos a la Terminal del Aeroport de Menorca.
- 8. Construcció de lavabos a la Terminal d'arribades al Aeroport de Menorca.

Totes aquestes sumen un import superior als 300.000 € en retencions. Dins de cada DFO, majoritàriament s'ha adjuntat la següent documentació:

- Memòria de les feines executades realment.
- Confecció dels plànols actualitzats.
- Certificats dels materials.
- Assajos i proves de paviments, formigons, etc.
- Certificats de gestió de residus de l'obra.
- Legalitzacions.
- Llistat dels principals proveïdors.
- Reportatge fotogràfic.

A la figura 4.6 s'adjunta un exemple. Degut a la gran dimensió de les DFO'S, no s'adjuntarà cap document.



Figura 4.6 – Confecció DFO Control de passaports del Aeroport de Barcelona





## 5 CONCLUSIONS

En el present treball de fi de grau, s'ha realitzat el seguiment de dos obres executades al Aeroport de Barcelona. Un cop finalitzat aquest projecte, detallo la valoració personal d'aquest, així com les conclusions obtingudes.

Primer de tot, voldria comentar que crec que l'elecció del temari del treball ha sigut l'encertat, ja que m'ha permès traslladar al paper tota l'experiència i els coneixements adquirits durant aquests 2 anys de pràctiques, així com a l'escola.

En el moment de l'elecció del temari, tenia clar que volia que fos algun treball que hagués realitzat a l'empresa a la qual formo part. Al principi, no sabia ben bé per on encarar-lo, però després de diverses xarrades amb el meu tutor i amb el meu cap a l'empresa, vaig decidir explicar el desenvolupament de dues obres de les quals havia tingut la sort de formar part.

Sincerament, quan el meu cap de grup a l'empresa em va confirmar, que, juntament amb ell, dirigiríem com a caps d'obra un expedient que ens havien adjudicat al Aeroport de Barcelona, vaig dubtar si seria capaç de fer-ho, ja que per molt preparat que surtis de la universitat, crec que posar els coneixements adquirits a la practica es un acte complicat.

Una vegada realitzada l'obra i acabat el treball final de grau, ha sigut una gran experiència, i he pogut fer realitat el meu objectiu, que era formar part de la direcció d'una obra.

Durant aquest mesos, he après moltes coses a l'obra, he pogut veure en 1ª persona tot allò que havia estudiat anteriorment, i he après de cadascun dels meus companys, que sempre m'han ajudat en tot el que he demanat.

Es un treball que trobo que et té que agradar molt, ja que li has de dedicar moltes hores i et tens que espavilar tu sol per aconseguir treure les feines endavant, de la millor manera possible i en el temps fixat. A més, el tracte amb depèn quina direcció d'obra, a vegades no es molt amistós, i tens que saber defensar la teva empresa, així com l'execució de l'obra.

Una de les conclusions més significatives que puc anomenar després de la redacció del treball, ha sigut la de plantejar-me cada pas a l'obra, es a dir, pensar diferents solucions que es poden aplicar en un mateix treball.

A mesura que anava avançant en la redacció m'he anat donant compte de moltes coses que potser es podrien haver fet d'una millor manera, o si hagués elegit un altre sistema, hagués estalviat temps i diners, per exemple.

Una altra conclusió, ha sigut la meua sorpresa vers a les mesures de seguretat a l'obra. Tenia la idea de que era una cosa que estava molt controlada en l'actualitat, però, com experiència pròpia, puc assegurar que en aquesta obra, les mesures de seguretat i prevenció de riscos laborals han sigut pràcticament nul·les.

Per finalitzar, voldria recomanar a tots els alumnes de l'escola la realització de les practiques a una empresa, ja no per tindre un treball i un sou, sinó per tindre experiència en la obra i veure en 1ª persona tota la teoria adquirida a la universitat i la seva execució real.

Per altre banda, afegir que una de les coses més importants que he après, es el no deixar mai d'aprendre, intentar aclarir tots els dubtes que tinguis, amarar-se dels coneixements dels tècnics que tenen molts anys d'experiència, i intentar sempre millorar i saber més, no perdre les ganes d'avançar.

## 6 AGRAÏMENTS

Primer de tot, vull agrair a totes les persones que m'han ajudat durant tots aquests anys a la universitat, professors, companys i al meu tutor, per haver-me donat l'oportunitat de realitzar aquest treball amb ell.

Agrair als meus companys de feina per ser tant pacients amb mi, per ajudar-me en tot el que he necessitat, per haver confiat en mi en la presa de diferents decisions i per brindar-me l'oportunitat d'aprendre dia a dia i seguir formant part d'aquesta empresa.

Als meus amics de tota la vida, i a aquells que he conegut a la universitat i dels quals guardo grans amistats.

Sobretot, un gran agraïment als meus pares, a la meua germana, a la meua avia, i a la Rosa, per haver-me ajudat sempre i haver confiat en mi, per ser tant pacients i per donar-me les forces necessàries per terminar aquesta etapa universitària.

A tots ells, moltes gràcies.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- BIGAS GRUP, Construccions, excavacions, obra pública i privada [en línia]. Disponible des de Internet en: <https://www.bigasgrup.com/>
- CTE, Codi Tècnic de l'Edificació [en línia]. Disponible des de Internet en: <https://www.codigotecnico.org/index.html>
- AENA PROVEEDORES, Expedients públics – licitacions [en línia]. Disponible des de Internet en: <https://contratacion.aena.es/contratacion/principal?portal=licitaciones>
- SEGURIDAD OPERACIONAL, Pla de Vigilància de Seguretat Operacional [en línia]. Disponible des de Internet en: [https://www.seguridadoperacional.com/project\\_item/pvso-plan-vigilancia-seguridad-operacional/](https://www.seguridadoperacional.com/project_item/pvso-plan-vigilancia-seguridad-operacional/)
- AC 150/5320-6F, Airport Pavement Design and Evaluation [en línia]. Disponible des de Internet en: [https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.current/documentNumber/150\\_5320-6](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.current/documentNumber/150_5320-6)
- REAL DECRETO 1627/1997, del 24 d'octubre on s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció [en línia]. Disponible des de Internet en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-22614>



8 ANNEXES

8.1 COMPETÈNCIA GENÈRICA EN ANGLÈS

COVER LETTER

The company BIGAS CONSTRUCTORA, begins its activity in 1998, executing tasks of construction, transports and excavations, for third parties.

In the year 2002 a new partner joins, with a managerial team of contrasted experience within the sector, to be able to consolidate the objectives of quality, security and management to the works; in addition a process of investments and purchase of societies related to our business activity, concrete plants, quarries, and a company of rehabilitation begins.

Today, the company can carry out the entire construction process of any infrastructure or building, from the preparation of the land to the final delivery to the promoter. This is reflected in the classification granted by both: the Ministry and the Community of Catalonia .

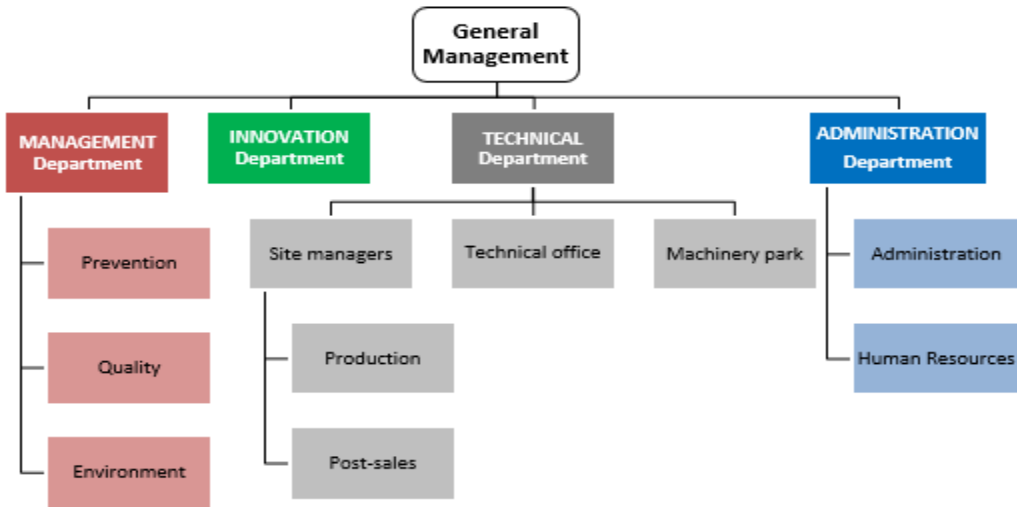
Today the company has a large fleet of machinery and a specialized staff, which is why we can carry out any project in the area of building, rehabilitation, industrial and civil works.

BIGAS CONSTRUCTORA is prepared day by day to improve at any moment the efficiency and the constructive methodology that the current market requires, it is for this reason that they have implanted the processes of the System of Quality ISO 9001 and the System of Environmental Management 14001 and the Standard of Occupational Risk Prevention OSHAS 18001.

MATERIAL AND HUMAN RESOURCES OF THE COMPANY OWN MACHINERY

HUMAN RESOURCES

At present, the BIGAS Business Group has a staff of more than a hundred people, with a clear commitment to increase the technical and professional level of it.




Composition of the technical staff of the BIGAS Group today:

- 2 Road, canal and port engineers
- 3 Industrial engineers
- 4 Public works technical engineers
- 4 Technical architects
- 1 Agricultural engineer
- 1 Geologist
- 1 Topographer engineer
- 3 Technical draftsman
- 1 Teaching Proficiency through Reading and Storytelling (TPRS)

MACHINERY

In order to carry out the works that complement the activities that this company performs, it has an important machinery park and a highly qualified human team

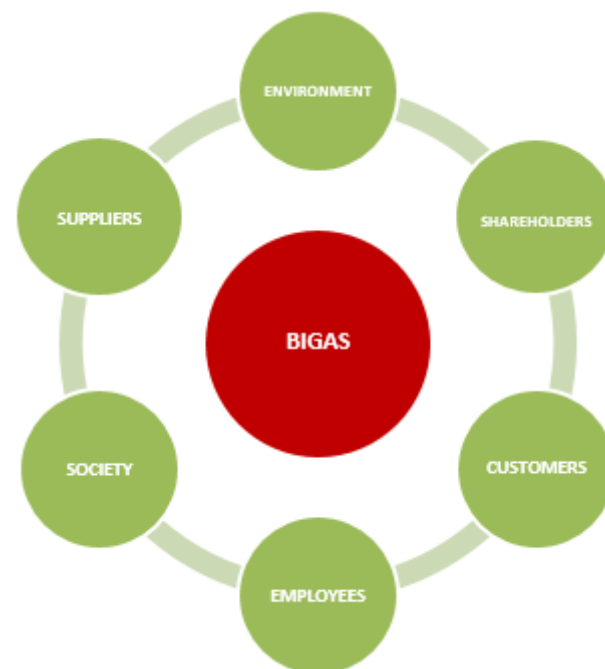
 CAMIÓ MB PLUMA 9 TN UNITATS 5	 CAMIÓ MB BANYERA UNITATS 8	 CAMIÓ MB DUMPER 3 EIXOS UNITATS 4	 CAMIÓ GONDOLA UNITATS 3
 CAMION AVELING BADFORD UNITATS 2	 CAMIONS DUMPER PALES UNITATS 2	 MOTOANIVELLADORES UNITATS 2	 MOTOANIVELLADORA OK F150 UNITATS 1
 CAMION BANYERA 4 EIXOS UNITATS 2	 GRUA MB ATEGO UNITATS 3	 MACHACADORA EXTEC C-12 UNITATS 2	 TRACTOR JOHN DEERE UNITATS 2
 GIRATORIA CATERPILLER UNITATS 2	 GIRATORIA CAD. HYUNDAI UNITATS 2	 GIRATORIA CAD. DAEWOO UNITATS 3	 GIRATORIA NEW HOLLAND UNITATS 1
 RODILLO BOOMANG UNITATS 2	 PALA CARREGADORA JCB UNITATS 2	 GIRATORIA NEW HOLLAND UNITATS 2	 MINI GIRATORIA 3,5 TN UNITATS 2
 MINI CARGADORES BOBCAT UNITATS 3	 CARRETILLA ELEVADORA AUSA UNITATS 4	 DUMPER D'OBRA UNITATS 8	 FURGONETA FORD TRANSIT UNITATS 5

## CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY

We understand corporate social responsibility as the active and voluntary contribution to social, economic and environmental improvement by companies, acquiring obligations and facing legal and ethical commitments.

The main ethical responsibilities of BIGAS with its employees and with society are:

- To serve society with sustainable and quality products.
- Generate wealth and employment as effectively as possible.
- To promote the human and professional development of its workers with decent working conditions, in which the most important thing is health and safety at work and personal development through daily training and learning.
- To fight with the support and effort of the whole organization, for the continuity of the company regardless of the current market conditions.
- Respect the environment by avoiding any type of pollution, minimising the generation of waste and rationalising the use of natural and energy resources.
- Strictly comply with current legislation and voluntarily acquired commitments.

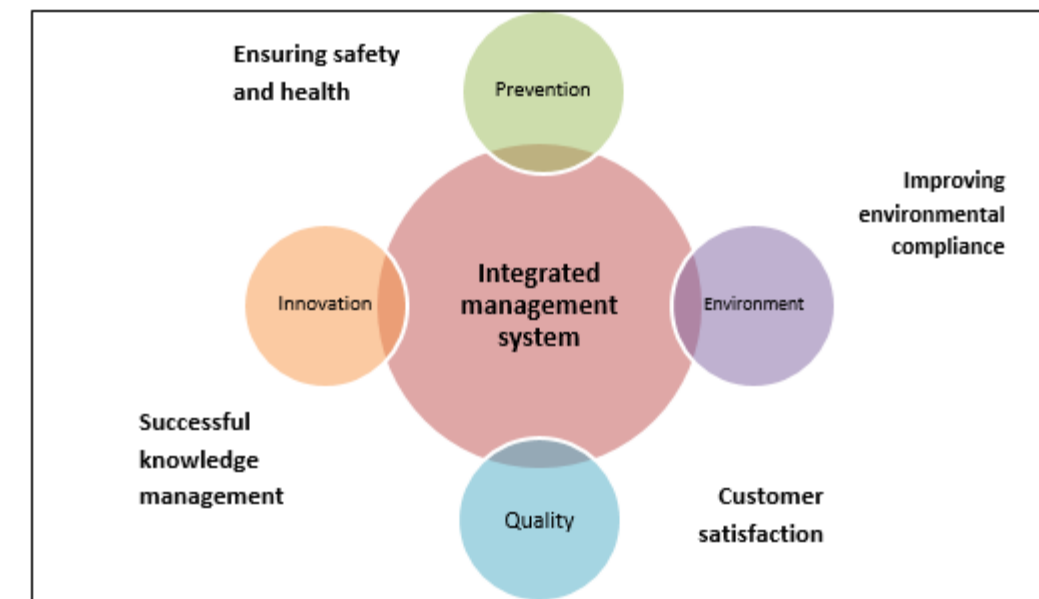


By integrating ethical, social and labour concerns into the company's general management, BIGAS aims to assume excellence.

How? With the collaboration of its customers and suppliers, paying special attention to the people who are part of it, to their contribution to improving efficiency in the production process and respect for the environment that surrounds them. All of the above is embodied in the following commitments:

- Quality.
- Environment.
- Occupational risk prevention.
- Human resources.
- Innovation.

Throughout 2010, actions were carried out to integrate Prevention and R+D+i into the quality and environmental management system.



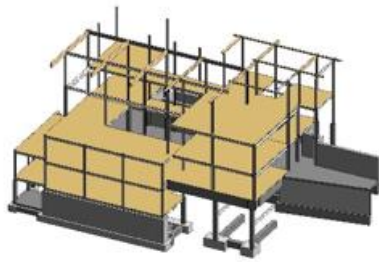
System integration is intended to achieve the following advantages:

- Improvement of business management.
- Increased effectiveness in the management of the systems and efficiency in achieving the objectives.
- Greater staff participation and trust.
- Better use of synergies with customers and suppliers.

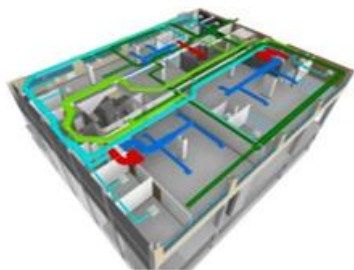


R+D+i BIM IMPLANTATION

IGAS GRUP is a company with a strong commitment to innovation, which is why since 2015 has made a firm engagement to the implementation of the BIM methodology.



Casa Valldemossa



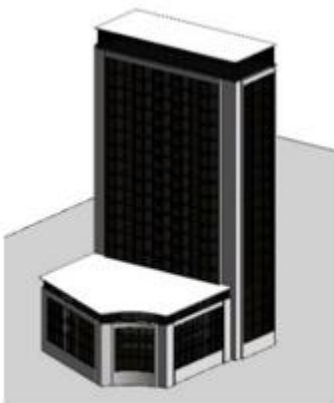
Creu roja Barcelona



Sala d'actes "Pare Vilaseca"

The main advantages provided by the BIM methodology are:

- Lower terms, lower risks and lower costs.
- By carrying out analysis and simulation of the building construction linked to the work planning, being able to quantify and predict the costs throughout the construction process.
- Reduction of supply costs.
- Management and exhaustive control of the materials of work, having them identified at all times in a graphic and analytical way in the model of the project.
- Coordination and simulation of pre-construction. Deutsche bank.
- Thanks to the BIM tools, it is possible to avoid the extra costs on site associated with geometric interferences between elements, thanks to the increased coordination between disciplines and the virtual simulation of the construction.



Deutsche Bank

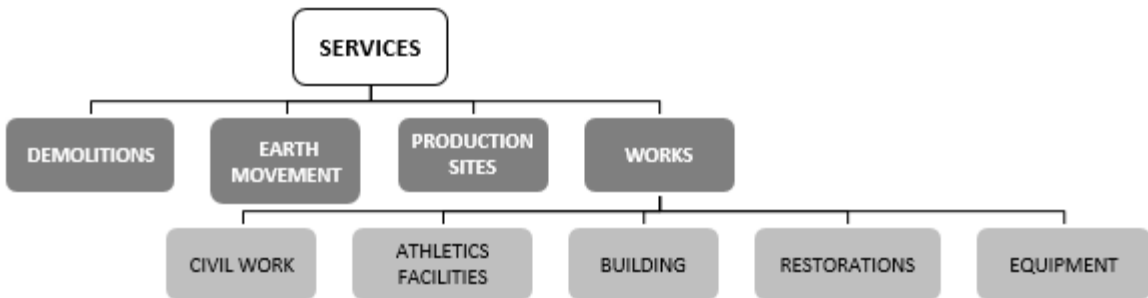


VISTA 3D FAÇANA HELIPORT - PROJECTE BIM



SERVICES

The different services in which the business group moves are:



DEMOLITIONS

BIGAS with an experience of over 20 years in the demolition sector has a highly qualified team of people and machinery, both for manual and mechanical demolitions, ensuring safety, optimization resources and deadlines. It has the necessary certificates to remove asbestos and fibrocement in all types of work, such as covers, roofs and pipes.



EARTH MOVEMENT

BIGAS originated as a company in the development of this business area more than twenty years ago. BIGAS currently has a wide range of machinery to develop any type of work, from street remodeling to large internal movements or transport of materials. Our experience in this field supports us to offer all the guarantees of a job well done.



PRODUCTION PLANTS

Within your business diversification we know how important it is to have your own means for the production of materials. This is the main reason why we have the necessary equipment and plants for the manufacture of concrete and the treatment of aggregates, both natural and of by-products generated from demolitions.



CIVIL WORK

During the last years we have consolidated as a reference in the sector in the execution of any type of works: urbanizations, hydraulic, maritime as well as bridges and footbridges. Able to adapt to the environment and the customer's own needs.



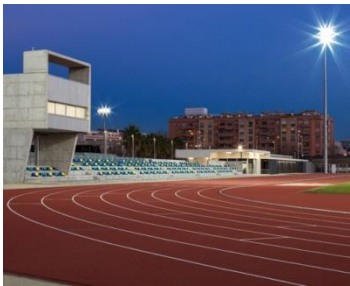
INDUSTRIAL

BIGAS complements its range of services, offering comprehensive management in industrial building works. We adjust to the needs of the customer, providing added value in construction solutions, and focused on optimizing maintenance, efficiency and diversification of the use of the building..



ATHLETICS FACILITIES

After having acquired a great experience in the execution and development of all types of sports facilities, BIGAS decided to create its own department, including a highly specialized team, supported by world-renowned companies, creating unique works and certified by organizations such as IAFF, FIFA, RFEA...



BUILDING

BIGAS tries to ensure each project to be innovative, suitably adapted to the environment and the needs of the user. We have our own technical team for the development and performance of projects. BIGAS has made all kinds of buildings some with high technical complexity both in the project and in the execution itself. Our success is based on the close collaboration with all the stakeholders involved in the work.



RESTORATIONS

For BIGAS, the rehabilitation of buildings is the process, step by step, to achieve the harmony of the initial aesthetics. However, our priority is the need of each customer to whom we owe ourselves. BIGAS's working methodology involves carrying out a detailed study for each project, thanks to specialised technical staff and a direct and close approach.



EQUIPMENT

We have a wide experience in the construction of all types of equipment: nurseries, libraries, schools, residences for elderly people... BIGAS has its own technical team to provide solutions for projects of this size.



TURNOVER OF THE CORPORATE GROUP

The evolution of the turnover of the BIGAS Group companies, dedicated to the construction sector is shown in the attached table. The group has other transport companies that are not included in this list.

The average turnover in the last five years is around 24 million euros distributed in the following companies:

- **BIGAS GRUP:** Group head, dedicated to public and private bidding.
- **RIGEL OVER:** Company that carries out public, industrial and private building works.
- **BIGAS GESTIO I AMBIENT:** Concessionaire company of civil work and maintenance.
- **EST. FFT:** Company of structures with an own concrete plant, located in Parets del Vallés and Molins de Rei (Barcelona). FormigonsTenes.

EMPRESA	2017	2016	2015	2014	2013
GRUP BIGAS	24.830.908 €	17.913.744 €	23.399.784 €	23.407.766 €	17.005.310 €
BIGAS GRUP	13.527.529 €	8.778.510 €	12.502.170 €	9.630.420 €	6.955.783 €
RIGEL OVER	4.255.173 €	3.289.755 €	3.938.993 €	5.832.601 €	5.572.067 €
BIGAS GESTIÓ I AMBIENT	2.522.859 €	1.725.154 €	3.450.148 €	4.820.114 €	2.001.591 €
EST. FFT	4.525.347 €	4.120.325 €	3.508.473 €	3.124.631 €	2.475.869 €



LIST OF MAIN CUSTOMERS LAST 5 YEARS

AJUNTAMENTS	ENTITATS PÚBLIQUES
Alcanar	ADIF
Alella	ACA
Ametlla del Vallès	AENA
Badalona	Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)
Barberà del Vallès	BIMSA (Barcelona Infraestructures Municipals)
Barcelona	Can Caralleu
Cabrils	Consorci Gestió de Residus del Vallès Oriental
Caldes de Montbui	Consorci Ruta Minera
Calella	Consorci Sanitari Igualada
Canovelles	DIPUTACIÓ DE BARCELONA
Cardedeu	EMDUCSA
Castellbisbal	Franqueses Entorn Verd
Castelldefels	Infraestructures de la Generalitat
Cercs	Institut Barcelona Esport (Aj. Barcelona)
Cerdanyola del Vallès	IRTA (Institut Recerca i Tecnologia Agroalimentària)
Collbató	Parcs i Jardins (Barcelona)
Cornellà de Llobregat	PROCORNELLÀ
Esplugues de Llobregat	PUMSA (Promocions Urbanístiques Mataró)
Gavà	ENTITATS PRIVADES
Gelida	Abertis Infraestructures
Granollers	Autovidal SA
Hospitalet de Llobregat	Certis Inversiones
Igualada	Ciscat SL
La Roca del Vallès	Coeplas SL
Les Borges Blanques	Considetesa
Les Franqueses del Vallès	Creu Roja Española
Llerona	Efienergia, SL
Maçanet de la Selva	EHISA Construcciones
Malgrat de Mar	Escola Marinada
Martorelles	Faiberti, SL
Mataró	Formac SL
Mollet del Vallès	Fundació Claror
Montgat	Grup Mas SL
Montornès del Vallès	Grupo Life Barcelona
Olesa de Montserrat	GRUPO SESE
Olivella	Hera Tratesa SAU
Palau-Solità i Plegamans	IberHogar SL
Pallejà	Intermarser SL
Palma de Cervelló	KH7
Parets del Vallès	KKH
Pineda de Mar	Logística de Biometales
Ripollet	Lucotar SA
Rubí	Mon bus
Sabadell	Novalia Sinergie
Sanahuja	Poligras
Sant Boi de Llobregat	Reciclados de Catalunya
Sant Feliu de Guíxols	Sixt rent a car
Sant Just Desvern	Spark Iberica (grupo Vinci)
Santa Coloma de Gramenet	SVH Gestió Esportiva

LIST OF WORKS CARRIED OUT IN RECENT YEARS

DEMOLITIONS

Old Montecarlo hotel demolition. Las Ramblas.

2016

Non-structural demolition of the Old Montecarlo hotel located in Las Ramblas., 124 of Barcelona. Work performed with LEED certification.



Central warehouse factory – Llobet

2016

Demolition of the central nave of the Llobet factory, year of construction 1820, in Calella.



Mossos de escuadra zone demolition – Valls

2015

Deconstruction of buildings in the old town of Valls. Demolition carried out with manual means from the roof to the lower part. Narrow streets of difficult access.



Building demolition - Badajoz Street – Barcelona

2014

Demolition of a building between party walls in the municipality of Barcelona.





**CIVIL WORK****Sant Pau`s hospital urbanization**

2016

Execution of the urbanization works of the historical enclosure of Sant Pau Hospital. Mercè-Montserrat Pavilion.

**Pedestrian footbridge to Roda de Barà**

2016

Metallic footbridge in "Corten" steel of 30 meters of length, manufactured and placed in a single stretch. Deep foundation using micro-piles.

**Carmen bridge**

2015

Metallic footbridge in "Corten" steel, with a length of 35 metres, manufactured and placed in a single section. Deep foundation using micro-piles.

**Street Pere Pelegrí y Ricard – Esplugues de Ll.**

2014

Implementation of accessibility improvement works in Pere Pelegrí y Ricard Streets in Esplugues de Llobregat.

**INDUSTRIAL****Circuit heliport of Catalonia.**

2015

Construction of the heliport to the Catalonia circuit as a standing base of operations with a 600 m<sup>2</sup> hangar and offices of 120 m<sup>2</sup>.

**Zona franca service station to Barcelona PETROZAL**

2012

Petrol station building with metal structure and special cover, includes works of wells and buried tanks for the supply of gasoline and one shop with 125 m<sup>2</sup> warehouse.

**Industrial building on the Vilomara Bridge – DRIM**

2008

Construction of a 12,950 m<sup>2</sup> warehouse for material storage.

**Nave to Vilomara Bridge – BIGAS GRUP**

2008

Construction of a 2,144 m<sup>2</sup> warehouse to treat and recover construction waste, and execution of 480 m<sup>2</sup> of office space.





## ATHLETICS FACILITIES

### Athletics track IAFF – St. Coloma de Gramanet.

2015

Athletics track with International Association of Athletics Federations (IAAF) certificate, with a 600 m<sup>2</sup> control building and equipment with dressing rooms and multipurpose rooms.



### Sports centre in St. Vicenç dels Horts

2015

Enlargement and rehabilitation of the sports centre, with the implementation of a fitness area, swimming pool, sauna and outdoor paddle area.



### Table tennis pavilion in Les Borges Blanques

2014

Construction of the municipal sports pavilion with a metallic structure and translucent exterior enclosures for the technification of table tennis.



### Can Deu football club.

2014

Execution of remodelling works and artificial turf paving of the football field from Can Deu to Sabadell.



## BUILDINGS

### Single-family house in Valldemossa - Mallorca.

2017

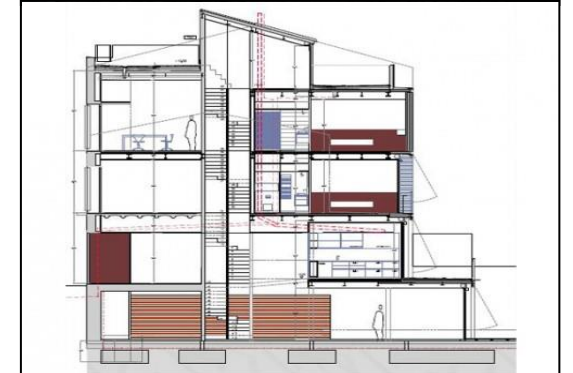
Integral rehabilitation of a house in Valldemossa (Mallorca).



### One-family house in Badalona.

2016

Rehabilitation and construction of a 330 m<sup>2</sup> single-family house between party walls. The main front of the building and the basement are maintained with the catalan turns, outside courtyard urbanization of 150 m<sup>2</sup>.



### Multi-family house in Ripollet

2008

Building of 54 multi-family dwellings between 80-95 m<sup>2</sup> each with an 1,260 m<sup>2</sup> underground car park.



### Plurifamiliar houses in Calella de Mar

2007

Construction of 87 multi-family dwellings 80-90 m<sup>2</sup> each, with an underground car park of 2,470 m<sup>2</sup>, landscaping of the common areas and two swimming pools. The project includes the implementation of the central square of the two housing blocks.





## REHABILITATION AND REFORMS

### Comprehensive refurbishment of the Cruz Roja headquarters building in Barcelona.

2016

With a budget of 9 million euros and a term of 18 months, BIGAS extends and renovates the current headquarters, with a 2,100 m<sup>2</sup> area on three floors, enabling the building to the current working conditions. BIM Project.



### European Skin Centre Quality-Igualada

2015

Rehabilitation of the "Bella y Bernades" adobe brickworks.



### Montserrat Nursery School, Igualada

2015

Change of use from day centre to day nursery. Equipment of more than 730 m<sup>2</sup> of buildings and 1200m<sup>2</sup> of courtyard.



### Casas rurales a Cercs, Berguedà

2014

Rehabilitation of rural houses for the Mining Route of Berguedà tourism. The restoration is characterised by its stone facade and wood cladding.



## EQUIPMENT

### Marta Mata college in Montornès del Valles.

2014

Educational building of 4.000m<sup>2</sup>, with indoor and outdoor sports court, urbanization of the whole plot of 10.200m<sup>2</sup>. Project and work..



### Municipal Library in Collbató.

2014

A 2.640 m<sup>2</sup> building, cultural center, library and an area for elderly people, with exterior urbanization.



### Cuniculture warehouse experimentation – Caldes de Montbui.

2014

A 700 m<sup>2</sup> building for breeding and study of rabbits, including laboratory construction.



### School multipurpose hall - Palau de Plegamans

2013

A 560 m<sup>2</sup> building, with a performance room, stage, dressing rooms and services, with a mixed structure of prefabricated concrete and laminated wood.





## 8.2 ANNEXA COMPLEMENTARI

**8.2.1 REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R**





Código	UD	DESCRIPCIÓN						
01.1	m <sup>3</sup>	CAP01 - Demoliciones Derribo estructura H.A (40 m <sup>3</sup> ) * Posición 247: • Ventana de 2x2 m en la arqueta existente. → Ver Plano Proyecto 10.C.1	2	2	0'45	1'8	71'8	m <sup>3</sup>
01.2	m <sup>2</sup>	Demolición pavimento M.B.C, espesor 40 cm (3.024'80 m <sup>2</sup> ) * Posición 247: - Partillas cuadradas de 5 x 5 m - Arqueta a ejecutar - Losa transición de 2m * Posición 200R: - Partilla cuadradas de 5 x 5 m - Losa transición de 2m * Red combustible → Ver croquis CAO - 01.1.2 Derribos	52	5	5	1300	1283'55	m <sup>2</sup>
			1	5'01	3'79	18'99		
			1	279'74		279'74		
							1598'73	
			30	5	5	750		
			1	275'64		275'64		
			1	55'41	1'20	66'49	1025'64	
							66'49	
01.3	ml	Corte pavimento hormigón a 15 cm (80 ml) * Posición 247: longitud * Posición 200R: longitud * Red combustible * Arqueta combustible → Ver croquis CAO - 01.1.2 Derribos	1	194		194	2690'86	m <sup>2</sup>
			1	146		146		
			2	55'41		110'82		
			2	(3'79 + 5'01)		17'80		
01.4	m <sup>2</sup>	Fresado de pavimento de mezcla bituminosa (3375 m <sup>2</sup> ). * Posición 247 * Posición 200R → Ver croquis CAO - 01.1.4 Fresado	1	71'10	9	639'90	468'42	m <sup>2</sup>
			1	74	9	666		
							1305'90	m <sup>2</sup>







Código	UD	DESCRIPCIÓN					
04.1	m <sup>3</sup>	<p>CAP 04 - Pavimentos</p> <p>Hormigón magro con 200 kg de cemento y granulometría gruesa. (802'67 m<sup>3</sup>)</p> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición partillas cuadradas 5 x 5 m</li> <li>- Barriera perimetral</li> </ul> <p>* Posición 200R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición partillas cuadradas 5 x 5 m</li> </ul> <p>→ Mermas 5 %</p> <p>→ Mediciones Idem Partida 04.2</p>	105	1300	0'27	368'55	
							368'55
			105	750	0'27	212'63	
							212'63
							581'18 m <sup>3</sup>
04.2	m <sup>3</sup>	<p>Hormigón en losas HP-45. (1322'795 m<sup>3</sup>)</p> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición partillas cuadradas 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> </ul> <p>* Posición 200R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posición partillas cuadradas 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> </ul> <p>→ Mermas 5 %</p> <p>→ Mediciones Idem Partida 04.2</p>	105	1300	0'40	546	
			105	279'74	0'37	108'68	
							654'68
			105	750	0'40	315	
			105	275'64	0'37	107'09	
							422'09
							1076'77 m <sup>3</sup>
04.4	U	<p>Pasador de acero inoxidable 30 mm <math>\phi</math>, 51 cm longitud, con vaina circular PVC y fijaciones con estribos de acero corrugado. (800 ud)</p> <p>* Posición 247</p> <p>* Posición 200R</p> <p>→ Mermas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L comercial = 6 ml</li> <li>- 6/0'51 = 11'76 barras (cada L comercial)</li> <li>- 11 barras cada L comercial</li> <li>- Se aprovechan 5'61 ml cada 6 ml</li> <li>- 0'39 no se aprovecha → Merma 6'5 %</li> </ul> <p>→ Ver croquis 04.4. Pasadores</p> <p>Ver croquis CAD -</p>	58	8	1'065	494'16	
			28	8	1'065	238'56	
							732'72 ud



Código	UD	DESCRIPCIÓN						
04.5	m <sup>2</sup>	Relleno de junta con placa de poliestireno expandido de 25 mm de espesor. (70 m <sup>2</sup> ) * Posición 247 → Ver croquis 04.5-6-7 Juntas	2	35	2	70	70	m <sup>2</sup>
04.6	ml	Sellado de junta de 15 a 25 m de ancho y 20 - 25 mm profundidad con masilla de silicona. (555 ml) * Posición 247 * Posición 200R → Ver croquis 04.5-6-7 Juntas	5	90		450		ml
			5	47		235		
							685	ml
04.7	ml	Relleno de junta con cordón de polietileno de $\phi$ 20 mm (555 ml) * Posición 247 * Posición 200R → Iden partida 04.6	5	90		450		ml
			5	47		235		
							685	ml
04.8	Tn	Pavimento M.B.C tipo AC16 (152'28Tn) * Posición 247 * Posición 200R → Ver croquis (Detalle Aena) → Ver croquis 04.8. MBC AC16	2'4	0'06	350'84	50'52		Tn
			2'4	0'06	349'51	50'33		
							100'85	Tn
04.9	Tn	Pavimento M.B.C. tipo AC22 (228'42 Tn) * Posición 247 * Posición 200R → Ver croquis (Detalle Aena) → Ver croquis 04.9. MBC AC22	2'4	0'12	279'74	80'56		Tn
			2'4	0'12	275'46	79'33		
							159'90	Tn
04.11	m <sup>2</sup>	Riego de adherencia con emulsión bituminosa (3172'50 m <sup>2</sup> ) * Posición 247 * Posición 200R → Ver croquis CAD 04.11 - Riego	1	350'84		350'84		m <sup>2</sup>
			1	349'46		349'46		
							700'30	m <sup>2</sup>





Código	UD	DESCRIPCIÓN					
OS.1	m <sup>2</sup>	CAP 05 - Señalización					
		Imprimación laca acrílica previa a la señalización horizontal (48 m <sup>2</sup> )					
		* Posición 247	1	19'85		19'85	
			1	1'10		1'10	
			1	1'79		1'79	
			1	8'19		8'19	
		* Posición 200R					
			1	24'98		24'98	30'93
			2	1'15		2'30	
			1	3'50		3'50	
OS.2	m <sup>2</sup>	→ Ver croquis CAD - OS.1 Imprimación	1	14'05		14'05	
							44'83
							75'76
OS.2	m <sup>2</sup>	Pintura acrílica para señalización del área, de color amarillo. (160 m <sup>2</sup> )					
		* Posición 247	1	6'03		6'03	
			1	0'56		0'56	
			1	1'79		1'79	
			1	0'53		0'53	
			1	0'64		0'64	
			1	0'39		0'39	
		* Posición 200R					
			1	8'98		8'98	9'94
			2	0'54		1'08	
OS.2	m <sup>2</sup>		1	1'82		1'82	
			1	0'53		0'53	
		→ Ver croquis CAD - OS.2.3 Pintura	2	0'57		1'14	
			1	0'82		0'82	
							14'37
							24'31



Código	UD	DESCRIPCIÓN					
05.3	m <sup>2</sup>	<p>Pintura acrílica para señalización del área, de color negro (44 m<sup>2</sup>).</p> <p>* Posición 247</p> <p>- Iden Partida 05.1 y 05.2:</p> <p>30'93 - 9'94</p> <p>* Posición 200R</p> <p>- Iden Partida 05.1 y 05.2:</p> <p>44'83 - 14'37</p> <p>→ Mediciones (Impresión - Pintura amarilla)</p> <p>CAP 06 - Suministro de combustibles</p>	1	20'99	20'99	20'99	
			1	30'46	30'46	30'46	
						51'45	m <sup>2</sup>
06.1	ml	<p>Tubería de acero carbono DN 6" (105 ml)</p> <p>* Posición 247:</p> <p>→ Ver croquis CAD - 06.1.2 Tuberías</p>	1	106'41	106'41	106'41	ml
06.2	ml	<p>Tubería de acero carbono DN 16" (10 ml)</p> <p>* Posición 247:</p> <p>→ Ver croquis CAD - 06.1.2 Tuberías</p> <p>CAP 07 - Seguridad Operacional</p>	2	3'69	7'38	7'38	ml
07.2	ml	<p>Barra New Jersey (563 ml)</p> <p>* Posición 247</p> <p>* Posición 200R</p> <p>→ Ver croquis CAD - 07.2 New Jersey</p>	1	276'97	276'97	276'97	
			1	198'18	198'18	198'18	
						475'15	ml





Código	UD	DESCRIPCIÓN					
08.1	m³	<p>CAP 08 - Gestión de residuos Nivel I</p> <p>Carga y transporte de las tierras resultantes de excavaciones. (1500 m³)</p> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partillas cuadradas de 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> <li>- Pozos</li> </ul> <p>* Posición 200R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partillas cuadradas de 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> </ul> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arqueta nueva a ejecutar</li> </ul> <p>→ Mediciones Iden Partidas 01.1 - 01.2 - 02.3</p> <p>→ Ver plano proyecto 10.C.1</p>	1'30	1325	0'27	465'08	
			1'30	274'74	0'27	98'19	
			1'30	106'41	2'6	359'67	
							922'93
			1'30	750	0'27	263'25	
			1'30	275'64	0'27	96'75	
							359'99
			1'30 x	501	3'79	3'43	84'67
							84'67
							1367'59
09.1	m³	<p>CAP 09 - Gestión de residuos Nivel II</p> <p>Carga y transporte de escombros de naturaleza petrea (170'20 m³)</p> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partillas cuadradas de 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> <li>- Pozos</li> </ul> <p>* Posición 200R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Partillas cuadradas de 5 x 5 m</li> <li>- Losa transición</li> </ul> <p>* Posición 247:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arqueta nueva a ejecutar</li> </ul> <p>→ Mediciones Iden Partidas 01.1 - 01.2 - 02.3</p> <p>→ Ver plano proyecto 10.C.1</p>	1'30	1325	0'40	689	
			1'30	274'74	0'40	145'46	
			1'30	106'41	0'40	55'33	
							889'79
			1'30	750	0'40	390	
			1'30	275'64	0'40	143'33	
							533'33
			1'30 x	501	3'79	0'40	9'87
							9'87
							1432'99

Código	UD	DESCRIPCIÓN
10.1	m³	CAP 10 - Gestión de Residuos Nivel III Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción (501 m³). *Posición 247:  * Posición 200R:  → Mediciones Idm Partidas 08.1 - 09.1
		1 922'93 1 84'67 1 889'79  1 359'99 1 533'33
		922'93 84'67 889'79  359'99 533'33
		1897'39 893'32 2790'71
		m³



**8.2.2 CONFECCIÓ DE PLÀNOLS MODIFICATS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R**

### 8.2.3 REALITZACIÓ DE COMPARATIUS DE L'OBRA CANVI DE PAVIMENTS EN LA POSICIÓ 247 I 200R



ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																						
CONCEPTO:				HORMIGÓN		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R R278																
					PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA			BETON		FORMIGONS TENES		ROGASA		PROMSA				DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA		
							BAJA	-28,14%														
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN	P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	
G9371151	802,671	473,55	M3	Mediciones revisadas Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 200 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado (P - 13)	81,06	65.064,51	81,06	58,25	46.758,19	60,50	28.649,78	61,00	28.886,55	64,00	30.307,20	58,60	27.750,03		0,00		0,00	
G9371151	802,671	473,55	M3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 150 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado (P - 13)	81,06	65.064,51	81,06	58,25	46.758,19	57,50	27.229,13	59,00	27.939,45		0,00	56,00	26.518,80		0,00		0,00	
G9371151	802,671	473,55	M3	Hormigón magro en base de firme, de consistencia seca, con 100 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado (P - 13)	81,06	65.064,51	81,06	58,25	46.758,19	52,50	24.861,38	57,00	26.992,35		0,00		0,00		0,00		0,00	
G9GACK43	1322,795	1.022,07	M3	Hormigón en losas de nueva ejecución HP-45 de resistencia característica a flexotracción. Incluyendo fabricación y transporte del hormigón, colocación de encofrados, desolidarización mediante film plástico (polietileno), producto filmógeno, aireante, puesta en obra del hormigón, ejecución de las juntas en fresco, acabado y desencofrado (P - 14)	95,87	126.816,36	95,87	68,90	91.135,76	78,00	79.721,46	70,00	71.544,90	92,00	94.030,44	74,00	75.633,18		0,00		0,00	
TOTAL						191.880,87			137.893,95		108.371,24		100.431,45		124.337,64		103.383,21		0,00		37.462,50	
FORMA DE PAGO										A CONVENIR		HABITUAL		CONFIRMING 60		CONFIRMING 60						
RETENCIÓN																						
NOTAS																						

EMPRESA PROPUESTA
FORMIGONS TENES

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<div>RIGEL OVER, S.L. N.I.F. B-6446828 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS</div> <div>Fecha: 01/10/2018</div> <div>Jordi Puig Pardo - 435716837</div>

CONFORME JEFE DE GRUPO
<div></div> <div>Fecha:</div>

CONFORME DIRECTOR
<div></div> <div>Fecha:</div>





ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																							
CONCEPTO:				ENCOFRADO		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R R278																	
						PRECIO  OBJETIVO		PEM-BAJA		ALSINA		STEN		DOKA		ULMA		ALBERCH		DIFERENCIA  PLANIFIC-COMPRA			
								BAJA	-28,14%														
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN		P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	
	60	60,00	DIAS	<b>Mediciones revisadas</b> Equipo de Alispilar para 192 ml. de encofrado a 1 cara h-0'50 mts. 64 Alispilar 300X50 128 Tornillo C/Placa Union Alu/Alu 128 Tuerca C/Placa Union Alu/Alis TABICA METALICA 2 M C35 TABICA METALICA 1 M C35			0,00		0,00	0,00	45,78	2.746,75		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	60	60,00	DIAS				0,00		0,00	0,00		0,00	12,90	774,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00
	60	60,00	DIAS				0,00		0,00	0,00		0,00	1,84	110,40		0,00		0,00		0,00		0,00	0,00
	12	12,00	M2	TABLERO FENOLICO CONTRACHAPADO de 2,50x1,25 cm y anchura 21 mm, revestido a 2 caras.			0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	45	45,00	ML	TABLERO DE REMATE DE MADERA DE 2 M x 0,5 M			0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
TOTAL							0,00			0,00		2.746,75		884,40		0,00		0,00		0,00		-884,40	
FORMA DE PAGO											CONFIRMING 120		PAGARE 120										
RETENCIÓN																							
NOTAS																							

EMPRESA PROPUESTA
STEN

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<b>RIGEL OVER, S.L.</b> N.I.F. B-64456728 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS
Fecha: 01/10/2018    Jordi Puig Pardo - 43574683T

CONFORME JEFE DE GRUPO
Fecha:

CONFORME DIRECTOR
Fecha:

ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																																			
CONCEPTO:				JUNTAS		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R R278																													
				PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA			THM		MAPEI		FERKUMA		FERKUMA + THM				DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA																
						BAJA	-28,14%																												
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN	P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL														
G7J21JL2	70	70,00	m2	<b>Mediciones revisadas</b> Relleno de junta con placa de poliestireno expandido de 25 mm deespesor, colocada con adhesivo. (P - 10) Sellado de junta de 15 a 25 mm de ancho y 20-25 mm de profundidadcon masilla de silicona neutra, aplicada con pistola manual, previaimprimación específica. (P - 11) Relleno de junta con cordón celular de polietileno expandido dediámetro 20 mm, colocado a presión en el interior de la junta (P - 9) RELLENO DE JUNTA	15,19	1.063,30	15,19	10,92	764,13		0,00	39,42	1.379,70	0,00	0,00	0,00	0,00				0,00														
G7J5231A	555	60,00	L																			13,71	7.609,05	13,71	9,85	5.468,19	14,00	840,00	63,84	702,24	0,00	14,00	840,00	0,00	0,00
G7J21171	555	700,00	ML																			3,21	1.781,55	3,21	2,31	1.280,30	0,09	63,00	84,00	168,00	0,00	0,09	63,00	0,00	0,00
	1	1,00	m2																				0,00			0,00		0,00	19,71	19,71	0,00		0,00	0,00	0,00
359,625	555	685,00	ML	realización de cajeado de juntas transversales y longitudinales con dimensiones de 15+-3 mm de ancho y 35 mm de profundidad realizado con maquina cortadora provista de fresa de diamante, incluyendo limpieza de la misma con agua a presión, dejándola libre de lodo y residuos, preparada para su posterior sellado.		0,00			0,00		0,00		0,00	2,50	1.712,50	2,50	1.712,50		0,00		0,00														
0,359625	555	685,00	ML	realización de sellado sobre juntas transversales y longitudinales con dimensiones de máximo 15+-3 mm de ancho, incluyendo exclusivamente el soplado con aire a presión para eliminar cualquier residuo de polvo inmediatamente anterior a la aplicación del sellante. Se incluye colocación de cordón de polietileno de cedula cerrada en el fondo de junta y aplicación de silicona con las dimensiones indicadas por el fabricante. Se incluye exclusivamente el fondo de junta. La silicona será suministrada por el contratista		0,00			0,00		0,00		0,00	2,95	2.020,75	2,95	2.020,75		0,00		0,00														
TOTAL						10.453,90			7.512,63		903,00		2.269,65		3.733,25		4.636,25		0,00		2.876,38														
FORMA DE PAGO												PAGARE 120																							
RETENCIÓN																																			
NOTAS																																			

EMPRESA PROPUESTA
FERKUMA + THM

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
RIGEL OVER, S.L. N.I.F. B-64468828 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS Jordi Puig Barde - 435746837
Fecha:

CONFORME JEFE DE GRUPO
Fecha:

CONFORME DIRECTOR
Fecha:



ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																									
CONCEPTO:				COMBUSTIBLE	TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R																			R278	
					PRECIO  OBJETIVO	PEM-BAJA				OHL	CAVOTEC	MILLECASA		ELSAN		TUBACERO		MEJOR OFERTA		DIFERENCIA					
						BAJA	-28,14%																suministro tubacero/cavotec/elsan	PLANIFIC-COMPRA	
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN	P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL		
				Mediciones revisadas																					
				SUMINISTRO Y MONTAJE																					
S00091	105	106,41	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Tubería de acero carbono DN 4'' sin	259,41	27.238,05	259,41	186,42	19.574,45		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
S00092	105	106,41	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Tubería de acero carbono DN 6'' sin		0,00		0,00	0,00	205,00	21.814,05		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
S00093	10	6,00	m	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Tubería de acero al carbono 5L 16'' sin	650,00	6.500,00	650,00	467,12	4.671,18	381,00	2.286,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
S00094	2	2,00	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Válvula de seccionamiento de 16'' (P -		0,00	12.000,00	8.623,72	17.247,45	17.320,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
S00095	2	2,00	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Pit hidrante completo (P - 27)	11.120,26	22.240,52	11.120,26	7.991,50	15.983,01	14.980,00	29.960,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00096	1	1,00	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Pit de drenaje completo (P - 28)	7.500,00	7.500,00	7.618,88	5.475,26	5.475,26	13.739,00	13.739,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00097	1	1,00	u	Adecuación sistema protección catódica (P - 29)	5.355,00	5.355,00	5.355,00	3.848,34	3.848,34		0,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00098	1	1,00	u	Prueba de estanqueidad (P - 30)	6.774,26	6.774,26	6.774,26	4.868,28	4.868,28	9.201,00	9.201,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00099	1	1,00	u	legalización de la instalación de combustibles (P - 31)	3.689,00	3.689,00	3.689,00	2.651,08	2.651,08		0,00		0,00	1.716,00	1.716,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
S00102	4	4,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	750,00	3.000,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00103	4	4,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	299,00	1.196,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00104	2	2,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	633,00	1.266,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00105	6	6,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	332,00	1.992,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
S00106	1	1,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	484,00	484,00		0,00			0,00		0,00		0,00		0,00	0,00		
O00091	10	10,00	m	Tubería de acero carbono DN 16" sin soldadura según API 5L Gr B		0,00		0,00	0,00	288,00	2.880,00		0,00		794,16	7.941,60		0,00		794,16	7.941,60		0,00		
O00092	105	105,00	m	Tubería de acero carbono DN 6" sin soldadura según API 5L Gr B		0,00		0,00	0,00	258,00	27.090,00		0,00		132,10	13.870,50		0,00		132,10	13.870,50		0,00		
S00095	2	2,00	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Pit hidrante completo (P - 27)		0,00		0,00	0,00	4.200,00	8.400,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00096	1	1,00	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE Pit de drenaje completo (P - 28)		0,00		0,00	0,00	4.200,00	4.200,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00098	1	1,00	u	Prueba de estanqueidad (P - 30)		0,00		0,00	0,00	9.201,00	9.201,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00102	4	4,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	573,00	2.292,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00103	4	4,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	126,00	504,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00104	2	2,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	498,00	996,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00105	6	6,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	278,00	1.668,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
S00106	1	1,00	u	SUPLEMENTO AL MONTAJE DE TUBERIA POR SUMINISTRO Y		0,00		0,00	0,00	407,00	407,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
O00093	2	2,00	ud	Válvula tipo DBB de seccionamiento de 16" especificación según		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
O00094	2	2,00	ud	Válvula tipo compuerta de seccionamiento de 16" especificación según		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00			0,00		0,00			0,00		0,00		
O00095	2	2,00	ud	colocación y montaje de pit de hidrante prefabricado		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		3.455,74	6.911,48		0,00		3.455,74	6.911,48		0,00		
O00096	1	1,00	ud	colocación y montaje de pit de drenaje prefabricado		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		3.455,74	3.455,74		0,00		3.455,74	3.455,74		0,00		
O00097	2	2,00	ud	Acometida a la red de combustible en arqueta existente, incluyendo		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		6.220,50	12.441,00		0,00		6.220,50	12.441,00		0,00		
O00098	1	1,00	ud	Prueba de presión hidráulica con agua de la nueva red de hidrantes		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		22.308,00	22.308,00		0,00		22.308,00	22.308,00		0,00		
O00099	1	1,00	ud	Supervisión y Asistencia Técnica Instalación por parte de C.L.H.		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00		1.716,00	1.716,00		0,00		1.716,00	1.716,00		0,00		
P00091	105	105,00	m	SUMINISTRO DE Tubería de acero carbono DN 6'' sin soldadura		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00			0,00		0,00		75,76	7.954,80	75,76	7.954,80		
P00092	10	10,00	m	SUMINISTRODE Tubería de acero al carbono API 5L 16'' sin soldadura		0,00		0,00	0,00		0,00		0,00			0,00		0,00		171,28	1.712,80	171,28	1.712,80		
P00093	2	2,00	UD	Conjunto Pit de Hidrante - Fuel Hydrant Pit Assembly		0,00		0,00	0,00		0,00	9.995,00	19.990,00		0,00	9.750,00	19.500,00		0,00		9.750,00	19.500,00			
P00094	2	2,00	UD	Kit de Instalación para PITS - Installation Kit, DAB-24		0,00		0,00	0,00		0,00	140,00	280,00		0,00		0,00		0,00		140,00	280,00			
P00095	2	2,00	UD	Blanking Flange Assembly, 6" Class 300 – Brida o tapa ciega DAB-24		0,00		0,00	0,00		0,00	400,00	800,00		0,00		0,00		0,00		400,00	800,00			
P00096	1	1,00	UD	Valve Operating Handle, Tee – Herramienta para apertura válvula		0,00		0,00	0,00		0,00	150,00	150,00		0,00		0,00		0,00		150,00	150,00			
P00097	1	1,00	UD	Pit Punto Bajo Drenaje		0,00		0,00	0,00		0,00	8.760,00	8.760,00		0,00		0,00		0,00		8.760,00	8.760,00			
P00098	1	1,00	UD	Kit de Instalación - Installation Kit, DAB-22		0,00		0,00	0,00		0,00	140,00	140,00		0,00		0,00		0,00		140,00	140,00			
P00099	1	1,00	UD	Brida Ciega - Blanking Flange Assembly, 4" Class 150 – DAB-22		0,00		0,00	0,00		0,00	400,00	400,00		0,00		0,00		0,00		400,00	400,00			
P00100	1	1,00	UD	DAB-9G-LDEOB-400D "pull box"		0,00		0,00	0,00		0,00	707,00	707,00		0,00		0,00		0,00		707,00	707,00			
TOTAL						79.296,83			74.319,03		84.938,05		31.227,00		70.360,32		19.500,00		9.667,60		109.048,92		-10.619,02		
FORMA DE PAGO										CONFIRMING 120															
RETENCIÓN										5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura							
NOTAS										1,14															

EMPRESA PROPUESTA
OHL

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<b>RIGEL OVER, S.L.</b> N.I.F. B-64468328 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS Jordi Puig Puig - 43574683T
Fecha:

CONFORME JEFE DE GRUPO
Fecha:

ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																							
CONCEPTO:				NEW JERSEY		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R R278																	
					PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA BAJA -28,14%			DENSL		ISOLANA		SEÑAL CONFORT		VIUDAVILA		MAUSA		MAUSA		DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA	
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN	P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL
HBC1MPP1	563	300,00	UD	<b>Mediciones revisadas</b> Barrera móvil New Jersey BM-2540 de polietileno, rellenable de arena/aqua, de medidas 2x0,50x0,40 m., colocada (P - 39)	32,78	18.455,14	32,78	23,56	13.262,67	21,00	6.300,00		0,00	17,75	5.325,00	17,95	5.385,00	22,50	6.750,00		0,00		0,00
	150	150,00	DIA	ALQUILER NEW JERSEY																			
	1	1,00	PA	TRANSPORTE																			
	385	385,00	ML	Barrera New Jersey 321-A 130X45X80																			
TOTAL						18.455,14			13.262,67		6.300,00		9.509,50		5.325,00		5.385,00		6.750,00		7.290,00		7.877,67
FORMA DE PAGO										CONFIRMING 60						CONFIRMING							
RETENCIÓN																							
NOTAS																							

EMPRESA PROPUESTA
VIUDAVILA

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<b>RIGEL OVER, S.L.</b> N.I.F. B-64456028 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS Jordi Puig Parde - 43571683T
Fecha:

CONFORME JEFE DE GRUPO
Fecha:

CONFORME DIRECTOR
Fecha:



ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																								
CONCEPTO:				SEÑALIZACIÓN		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R																	R278	
						PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA			C1 VIAL SL		ELSAN								DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA			
								BAJA	-28,14%															
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN		P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL		
GBANN001	48	76,00	m2	<b>Mediciones revisadas</b> Imprimación con laca acrílica en disolución, previa a la señalizaciónhorizontal en pavimento rígido o pavimento asfáltico Aplicación de pintura acrílica en emulsión acuosa para señalizacióndel área de movimiento (Norma INTA 164415A), Aplicación de pintura acrílica en emulsión acuosa para señalizacióndel área de movimiento (Norma INTA 164415A), Eliminación de marcas viales de pintura acrílica, termoplástica o dedos componentes mediante granallado (P - 40)		6,44	309,12	6,44	4,63	222,15	8,95	680,20		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
GBANN002	160	25,00	m2			13,30	2.128,00	13,30	9,56	1.529,27	8,20	205,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
GBANN003	44	52,00	m2			12,23	538,12	12,23	8,79	386,72	7,35	382,20		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
M21BU050	80	0,00	m2			13,19	1.055,20	13,19	9,48	758,31		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
	1	1,00	PA			TRANSPORTE							450,00	450,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
	1	1,00	PA	Jornada de equipo de señalización compuesto por 2 oficiales y maquina pintabandas. Para aplicación								0,00	1.500,00	1.500,00		0,00		0,00		0,00		0,00		
TOTAL							4.030,44			2.896,45		1.717,40		1.500,00		0,00		0,00		0,00		1.396,45		
FORMA DE PAGO											PAGARÉ 120													
RETENCIÓN											5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura					
NOTAS																								

EMPRESA PROPUESTA
ELSAN

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<div>RIGEL OVER, S.L.<div>N.I.F. B-644568728Ctra. Masnou, Km. 14,308401 GRANOLLERS</div></div> <div>Fecha:Jordi Puig Pardo - 43574683T</div>

CONFORME JEFE DE GRUPO
<div></div> <div>Fecha:</div>

CONFORME DIRECTOR
<div></div> <div>Fecha:</div>

CONCEPTO:				MO PAVIMENTOS		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R																				R278	
						PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA <div>BAJA-28,14%</div>			BETONFLOOR		PAVISA		NH INDUSTRIAL		ALTA PLANIMETRIA SL		FORMIGONS TENES		EGARA Y SOTANOR		PAVISA/EGASOT		DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA		
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN		P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL			P.UNIT	TOTAL	
O03001		2.605,38	m2	<b>Mediciones revisadas</b> HORMIGON DE LIMPIEZA (mano de obra) ! Encofrado de juntas de hormigonado a 27 cm de altura. ! Vertido, extendido y nivelado de 27 cm espesor de hormigón . ! Acabado regleado.  HORMIGÓN ACABADO (mano de obra y extendidora laser) ! Encofrado de juntas de hormigonado a 40 cm de altura. ! Colocación de pasadores. ! Vertido con maquina laser del hormigón. ! Acabado rallado. ! Suministro y aplicación de liquido de curado.			0,00		0,00	0,00	3,20	8.337,22		0,00		0,00		0,00	3,81	9.926,50		0,00				0,00	
O03002		2.050,00	m2				0,00		0,00	0,00	7,95	16.297,50		0,00		0,00		0,00	9,69	19.864,50		0,00		0,00			0,00
O03001		2.605,38	m2	Vertido, mediante máquina extendidora tipo Manipav, extendido y regleado de la losa de hormigón en un espesor de 25 cm. Vertido, mediante extendidora tipo Somero, extendido y regleado de la losa de hormigón en un espesor medio de 40 cm. <b>Colocación de encofrados no ofertados.</b>								0,00		0,00		0,00	2,60	6.773,99		0,00		0,00		0,00		0,00	
O03002		2.050,00	m2									0,00		0,00		0,00	4,10	8.405,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
O03001		2.605,38	m2	Formación pavimento de hormigón HA25, de 20 cm de espesor, incluyendo colocación lámina de polietileno galga 400, el vertido, extendido, regleado y nivelado mediante máquina extendidora con unos rendimientos diarios de 800-1000 m2 aproximado.  Formación pavimento de hormigón HP4.5 de 38 cm de espesor, el vertido, extendido, regleado y nivelado mediante máquina extendidora acabado CEPILLADO y corte juntas de retracción.								0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
O03002		2.050,00	m2									0,00	3,15	6.457,50		0,00		0,00		0,00		0,00	3,15	6.457,50			0,00
O03001		2.050,00	m2	EXTENDIDO DE HORMIGON DE PLANCHE, REGLEADO CON VIBRADOR.								0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	2,00	4.100,00	2,00	4.100,00			
TOTAL							0,00			0,00		24.634,72		6.457,50		0,00		15.178,99		29.791,00		4.100,00		10.557,50		-10.557,50	
FORMA DE PAGO											CONFIRMING 120				A CONVENIR						CONFIRMING 120						
RETENCIÓN											5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura				5%				
NOTAS																											

EMPRESA PROPUESTA	CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA	CONFORME JEFE DE GRUPO	CONFORME DIRECTOR
PAVISA/EGASOT	RIGEL OVER, S.L. N.I.F. B-64458828 Ctra. Masnou, Km. 14,3 08401 GRANOLLERS Jordi Puig Puig - 935146437		
	Fecha: 16/11/2018	Fecha:	Fecha: 16/11/2018



ESTADO COMPARATIVO DE PRECIOS																						
CONCEPTO:				TAPA ARQUETA		TITULO OBRA: CAMBIO DE PAVIMENTOS EN POSICIONES 247 Y 200R R278																
						PRECIO OBJETIVO		PEM-BAJA			EJCO		CAVOTEC								DIFERENCIA PLANIFIC-COMPRA	
								BAJA		-28,14%												
COD	CANT PROY.	CANT REAL	UD	RESUMEN		P.UNIT	TOTAL	PEM	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL	P.UNIT	TOTAL		
	1	1,00	Ud	<b>Mediciones revisadas</b> Dispositivo modular compuesto de : 12 tapas de dimensiones 750 x 750 mm 3 vigas amobibles apoyadas en lado corto. Apertura libre: 2290 x 3510 mm Cierre VCHC. 500000 - ERMATIC® ER9S 229351VCHC - Llave EM de manipulación. (El par) 502402 - CLE EM (LA PAIRE) - _		27.771,36	27.771,36	27.771,36	19.957,71	19.957,71	17.856,77	17.856,77	23.000,00	23.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00		
	1	1,00	UD									158,14	158,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
TOTAL							27.771,36			19.957,71		18.014,91		23.000,00		0,00		0,00		0,00	1.942,80	
FORMA DE PAGO											PAGARE 60											
RETENCIÓN											5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura		5% s/factura					
NOTAS																						

EMPRESA PROPUESTA
EJCO

CONFORME JEFE PRODUCCIÓN/JEFE OBRA
<div>RIGEL OVER, S.L.<div>N.I.F. B-64458828</div><div>Ctra. Masnou, Km. 14,3</div><div>08401 GRANOLLERS</div></div> <div>Fecha: Jordi Puig Parde - 43574683T</div>

CONFORME JEFE DE GRUPO
<div></div> <div>Fecha:</div>

CONFORME DIRECTOR
<div></div> <div>Fecha:</div>

**8.2.4 REVISIÓ AMIDAMENTS OBRA NOVES PÈRGOLAS PARKING P1 DEL AEROPORT DE MENORCA**



## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

Mermas		
ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 1 - MARQUESINA 2 VOLADIZOS

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 300		70,00	2,50	42,20	7.385,00	PILARES
HE 300 A		38,00	2,50	88,30	8.388,50	PILARES
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		216,00	4,54	41,13	40.337,65	VOLADIZOS VIGA APOYO
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		108,00	0,91	25,12	2.469,09	VOLADIZOS VIGA APOYO CENTRO
SHS 120x4		97,00	5,00	14,40	6.984,00	VIGA CUADRANGULAR
SHS 60x4		485,00	2,46	6,90	8.232,39	VIGA CUADRANGULAR
IPE 140		970,00	2,89	12,90	36.162,57	VIGA APOYO CHAPA
UF 120x5		582,00	10,00	8,66	50.401,20	CORREAS
L 100x100x6		194,00	9,20	9,26	16.525,46	PERFIL EN L
R16		1.552,00	3,40	1,58	8.337,34	REDONDOS DEL 16

#### Subtotal

185.223,20

#### Mermas

#### Subtotal

200.041,06

KG

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	108	0,37	0,30	1.882,12	
Placas 400x150x10	0,01	216	0,40	0,15	1.017,36	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

#### Subtotal

2.899,48

#### Mermas

#### Subtotal

3.131,43

KG

#### TOTAL

203.172,49

KG

## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

Mermas		
ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 2 - MARQUESINA 1 VOLADIZO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 400		31,00	2,50	66,30	5.138,25	PILARES
HE 300 A		17,00	2,50	88,30	3.752,75	PILARES
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		48,00	4,69	41,13	9.260,09	VOLADIZOS VIGA APOYO
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		65,00	0,60	41,13	1.604,23	VOLADIZOS VIGA APOYO CENTRO
SHS 120x4		43,00	5,00	14,40	3.096,00	VIGA CUADRANGULAR
SHS 60x4		129,00	2,46	6,90	2.189,65	VIGA CUADRANGULAR
IPE 140		258,00	2,89	12,90	9.618,50	VIGA APOYO CHAPA
UF 120x5		258,00	5,00	8,66	11.171,40	CORREAS
L 80x80x5		86,00	4,60	6,17	2.440,06	PERFIL EN L
R16		344,00	3,40	1,58	1.847,97	REDONDOS DEL 16

#### Subtotal

50.118,88

#### Mermas

Subtotal	54.128,40	KG
----------	-----------	----

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	48	0,37	0,30	836,50	
Placas 400x150x10	0,01	96	0,40	0,15	452,16	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

#### Subtotal

1.288,66

#### Mermas

Subtotal	1.391,75	KG
----------	----------	----

TOTAL	55.520,14	KG
-------	-----------	----



## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 3 - MARQUESINA 2 VOLADIZOS CON PASILLO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 300		58,00	2,50	42,20	6.119,00	PILARES
HE 300 A		28,00	2,50	88,30	6.181,00	PILARES
IPE 300		43,00	3,00	42,20	5.443,80	VIGA PASILLO
T 40/16 (H:160/400) x 8 x 150 x 10		86,00	5,00	41,13	17.687,62	VOLADIZOS VIGA APOYO
SHS 120x4		40,00	5,00	14,40	2.880,00	VIGA CUADRANGULAR
SHS 60x4		240,00	2,46	6,90	4.073,76	VIGA CUADRANGULAR
IPE 140		480,00	2,89	12,90	17.894,88	VIGA APOYO CHAPA
UF 120x5		240,00	13,00	8,66	27.019,20	CORREAS
L 80x80x5		80,00	12,20	6,17	6.019,97	PERFIL EN L
R16		640,00	3,21	1,58	3.245,95	REDONDOS DEL 16
R16		160,00	3,91	1,58	988,45	REDONDOS DEL 16

#### Subtotal

97.553,63

#### Mermas

Subtotal	105.357,92	KG
----------	------------	----

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	129	0,37	0,30	2.248,08	
Placas 400x150x10	0,01	258	0,40	0,15	1.215,18	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

#### Subtotal

3.463,26

#### Mermas

Subtotal	3.740,32	KG
----------	----------	----

TOTAL	109.098,24	KG
-------	------------	----

## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

ACERO S275 J

PESO

Nº ELEMENTOS

Mermas

8%

7.850

P

n

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 3 - MARQUESINA MÁQUINAS AUTOPAGO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
DN25x6		6,00	3,00	23,10	415,80	PILARES
180x180x6		2,00	12,20	33,30	812,52	VIGA
180x180x6		2,00	8,02	33,30	534,13	VIGA
80x80x5		8,00	1,71	11,60	158,69	VIGUETAS 1
80x80x5		8,00	3,30	11,60	305,78	VIGUETAS 2
100x100x5		6,00	4,22	14,70	372,20	VIGUETAS 3
100x100x5		4,00	5,80	14,70	341,04	LIMATESA
100x100x5		1,00	3,96	14,70	58,21	CUMBRERA
100x100x5		8,00	1,60	14,70	188,16	CORREAS HORIZONTALES VIGUETAS 1
100x100x5		8,00	3,10	14,70	364,56	CORREAS HORIZONTALES VIGUETAS 2
100x100x5		6,00	4,18	14,70	368,68	CORREAS HORIZONTALES VIGUETAS 3
100x100x5		4,00	5,76	14,70	338,69	CORREAS HORIZONTALES LIMATESA
100x100x5		1,00	3,96	14,70	58,21	CORREAS HORIZONTALES CUMBRERA
100x100x5		8,00	0,58	14,70	68,21	CORREAS VERTICALES VIGUETAS 1
100x100x5		8,00	1,12	14,70	131,71	CORREAS VERTICALES VIGUETAS 2
100x100x5		6,00	1,33	14,70	117,31	CORREAS VERTICALES VIGUETAS 3
100x100x5		4,00	3,66	14,70	215,21	CORREAS VERTICALES LIMATESA
100x100x5		1,00	4,50	14,70	66,15	CORREAS VERTICALES CUMBRERA
60x60x4		8,00	1,12	6,90	61,82	CORREAS VIGUETAS 1
60x60x4		8,00	2,42	6,90	133,58	CORREAS VIGUETAS 2
60x60x4		6,00	3,99	6,90	165,19	CORREAS VIGUETAS 3
60x60x4		4,00	5,07	6,90	139,93	CORREAS LIMATESA
60x60x4		1,00	5,00	6,90	34,50	CORREAS CUMBRERA

Subtotal

5.450,28

Mermas

TOTAL

5.886,30

KG



NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

LEYENDA

ACERO S275 J

PESO

Nº ELEMENTOS

P

n

Merzas

8%

7.850

DESPIECE Y MEDICIONES

TIPO 5 - PÉRGOLA ACCESO PASILLO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
DN18x6		10,00	2,40	25,42	610,08	PILAR
180x100x5		24,00	4,77	20,69	2.368,59	VIGA APOYO PILARES
60x60x4		48,00	2,48	6,71	798,76	CORREAS
180x100x5		3,00	22,08	20,69	1.370,51	VIGAS LONGITUDINALES
Subtotal					5.147,94	
Merzas						
Subtotal					5.559,77	KG

## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

Mermas		
ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 1 - MARQUESINA 2 VOLADIZOS

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 400		117,00	3,12	66,30	24.202,15	PILARES
REF PILAR		42,00	3,12	87,55	11.472,55	REFUERZO PILAR
IPE 180		101,00	5,00	18,80	9.494,00	VIGA APOYO
IPE 120		606,00	10,00	10,40	63.024,00	CORREAS
IPE 180		404,00	1,92	18,80	14.582,78	FALSO TIRANTE
IPE 180		1.010,00	2,48	18,80	47.090,24	VIGA APOYO CHAPA
IPE 270		117,00	2,16	36,10	9.123,19	VOLADIZO VIGA APOYO
IPE 270		117,00	7,44	36,10	31.424,33	VOLADIZO VIGA APOYO
R16		1.616,00	2,83	1,58	7.225,78	REDONDOS DEL 16
IPE 330		9,00	10,00	49,10	4.419,00	VIGA CORONACIÓN

#### Subtotal

222.058,03

#### Mermas

Subtotal	239.822,67	KG
----------	------------	----

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	117	0,37	0,30	2.038,96	
Placas 400x150x10	0,01	234	0,40	0,15	1.102,14	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

#### Subtotal

3.141,10

#### Mermas

Subtotal	3.392,39	KG
----------	----------	----

TOTAL	243.215,06	KG
-------	------------	----



## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

ACERO S275 J

PESO

Nº ELEMENTOS

P

n

Mermas

8%

7.850

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 2 - MARQUESINA 1 VOLADIZO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 400		47,00	3,12	66,30	9.722,23	PILARES
REF PILAR		17,00	3,12	87,55	4.643,65	REFUERZO PILAR
IPE 180		43,50	5,00	18,80	4.089,00	VIGA APOYO
IPE 120		261,00	5,20	10,40	14.114,88	CORREAS
IPE 180		130,50	1,92	18,80	4.710,53	FALSO TIRANTE
IPE 180		348,00	2,48	18,80	16.225,15	VIGA APOYO CHAPA
IPE 270		47,00	1,68	36,10	2.850,46	VOLADIZO VIGA APOYO
IPE 270		47,00	3,12	36,10	5.293,70	VOLADIZO VIGA APOYO
R16		174,00	2,36	1,58	648,81	REDONDOS DEL 16
R16		174,00	2,83	1,58	778,02	REDONDOS DEL 16
IPE 330		4,00	5,20	49,10	1.021,28	VIGA CORONACIÓN

Subtotal

64.097,72

Mermas

Subtotal

69.225,54

KG

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	47	0,37	0,30	819,07	
Placas 400x150x10	0,01	94	0,40	0,15	442,74	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

Subtotal

1.261,81

Mermas

Subtotal

1.362,75

KG

TOTAL

70.588,29

KG

## NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1

### LEYENDA

Mermas		
ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### TIPO 3 - MARQUESINA 2 VOLADIZOS CON PASILLO

Elemento	pos.	n	l (m)	Kg/ml	Kg	Comentarios
IPE 400		84,00	3,12	66,30	17.375,90	PILARES
REF PILAR		28,00	3,12	87,55	7.648,37	REFUERZO PILAR
IPE 180		78,00	5,00	18,80	7.332,00	VIGA APOYO
IPE 120		234,00	13,46	10,40	32.756,26	CORREAS
IPE 180		234,00	1,92	18,80	8.446,46	FALSO TIRANTE
IPE 180		468,00	2,48	18,80	21.820,03	VIGA APOYO CHAPA
IPE 270		42,00	5,22	36,10	7.914,56	VOLADIZO VIGA APOYO
IPE 270		84,00	3,72	36,10	11.280,53	VOLADIZO VIGA APOYO
R16		672,00	2,83	1,58	3.004,78	REDONDOS DEL 16
R16		336,00	3,84	1,58	2.038,58	REDONDOS DEL 16
IPE 330		2,00	13,46	49,10	1.321,77	VIGA CORONACIÓN

#### Subtotal

120.939,25

#### Mermas

#### Subtotal

130.614,39 KG

### DESPIECE Y MEDICIONES

#### PLACAS

Elemento	e	n	l (m)	a (m)	kg	Comentarios
Placas perforadas 370x300x20 mm	0,02	84	0,37	0,30	1.463,87	
Placas 400x150x10	0,01	168	0,40	0,15	791,28	ANCLAJE PILAR/VOLADIZO

#### Subtotal

2.255,15

#### Mermas

#### Subtotal

2.435,56 KG

#### TOTAL

133.049,95 KG

**NUEVAS PÉRGOLAS PARKING 1**

LEYENDA		Mermas
ACERO S275 J		8%
PESO	P	7.850
Nº ELEMENTOS	n	

**DESPIECE Y MEDICIONES**

RESUMEN	RECALCULO (A)	PROYECTO (B)	DIF. (A-B)	
TIPO 1	203.172,49	243.215,06		
TIPO 2	55.520,14	70.588,29		
TIPO 3	109.098,24	133.049,95		
TIPO 4	5.886,30	5.886,30		
TIPO 5	5.559,77	5.559,77		
TOTAL	379.236,95	458.299,37	-79.062,42	-17,25%



### 8.3 PLÀNOLS - CANVI DE PAVIMENT EN LES POSICIONS 247 I 200R

## LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA



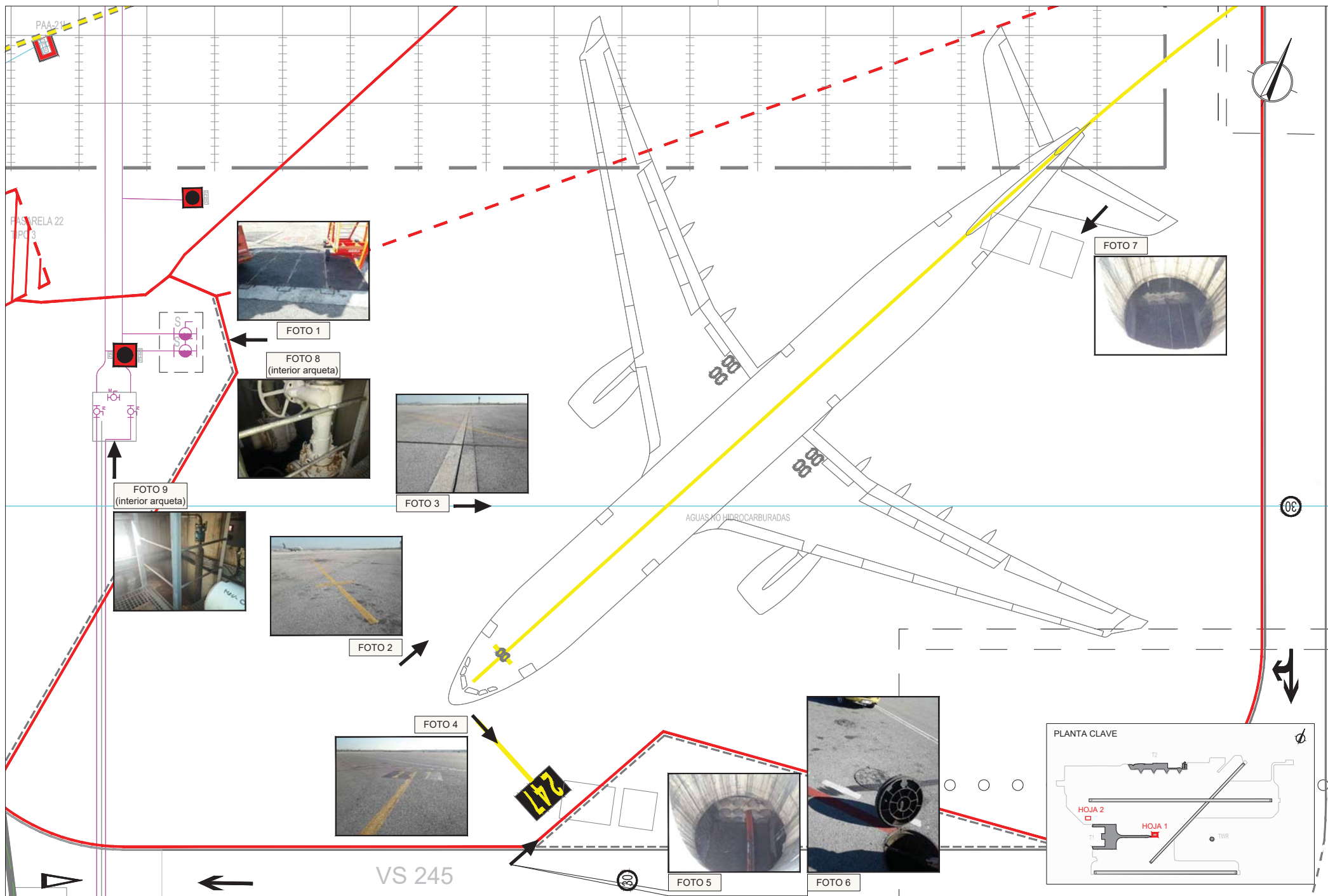
## EMPLAZAMIENTO






## PLANTA

ÍNDICE PLANOS	
1	SITUACIÓN, LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2	ESTADO ACTUAL. REPORTAGE FOTOGRÁFICO
3	DEFINICIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES.
4	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES
5	SERVICIOS AFECTADOS
6	CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA Y REPLANTEO
7	NIVELACIÓN
7.A	ESTADO ACTUAL. PLANTA GENERAL
7.B	ESTADO ACTUAL. PERFILES LONGITUDINALES
7.C	ESTADO REFORMADO. PLANTA GENERAL
7.D	ESTADO REFORMADO. PERFILES LONGITUDINALES
8	PAVIMENTACIÓN
8.A	DISTRIBUCIÓN DE LOSAS Y JUNTAS
8.B	DETALLES
9	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
9.A	PLANTA GENERAL Y REPLANTEO
9.B	DETALLES
10	SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES.
10.A	PLANTA GENERAL
10.B	PERFILES LONGITUDINALES
10.C	DETALLES
11	GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL
11.A	PLANTA GENERAL
11.B	DETALLES
12	FASES DE OBRA

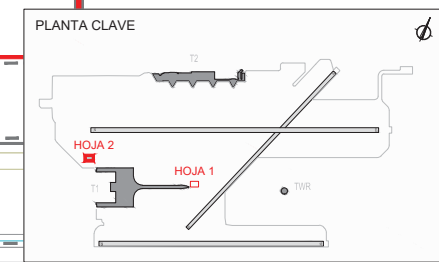
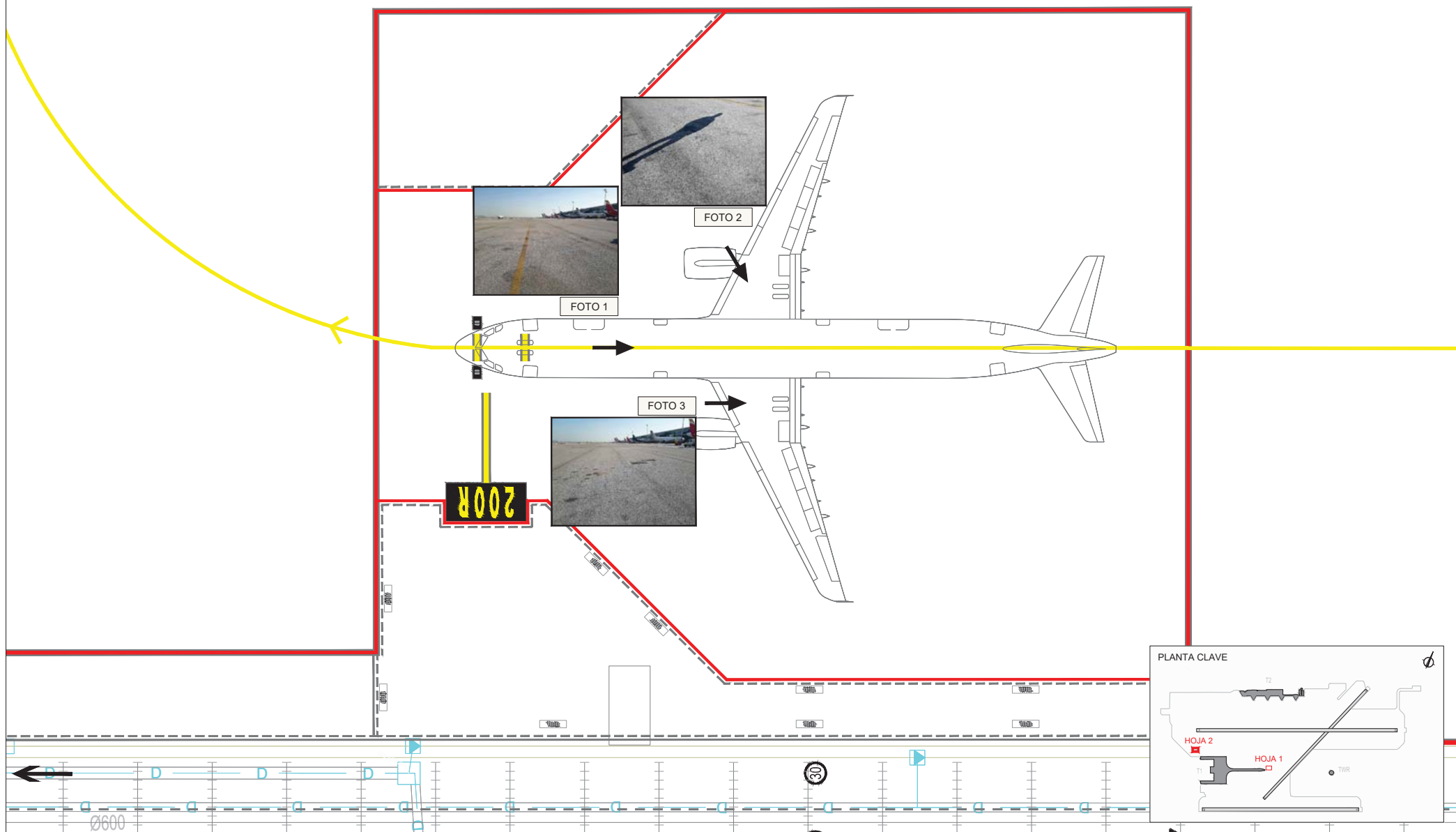







 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS INGENIERO T3CNICO AERONAUTICO  DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALIENTE INGENIERO AERONAUTICO	CONSULTORES    HOJA N3 1 de 2  PLANO N3 2  EDICION 00	PLANO DE: ESTADO ACTUAL REPORTAJE FOTOGRFICO. PLANTA POSICI3N 247  FECHA: ENERO 2018  ESCALA: 1:250  SUSTITUYE A
---	---	--	---	---

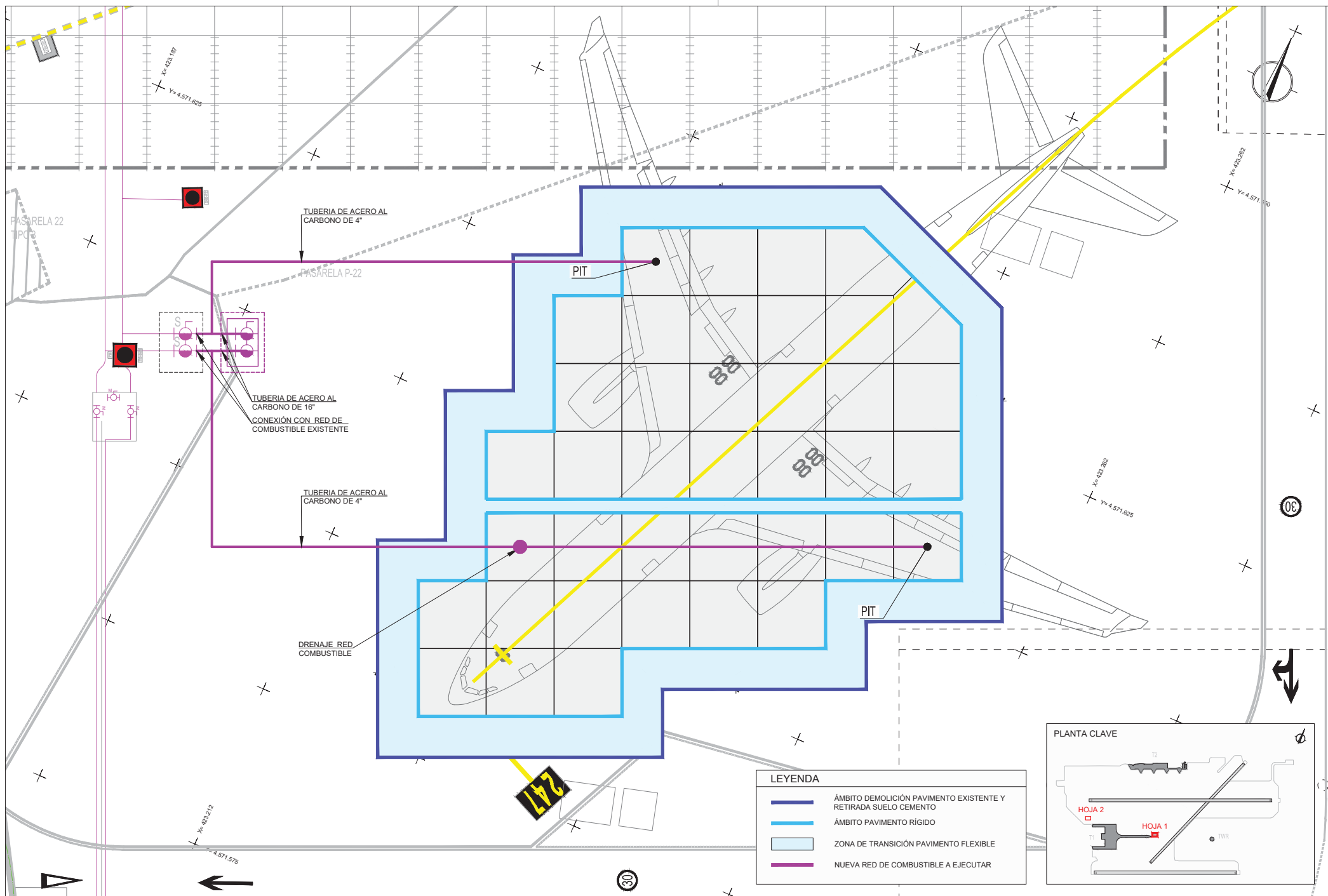
W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRACIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\02.DWG

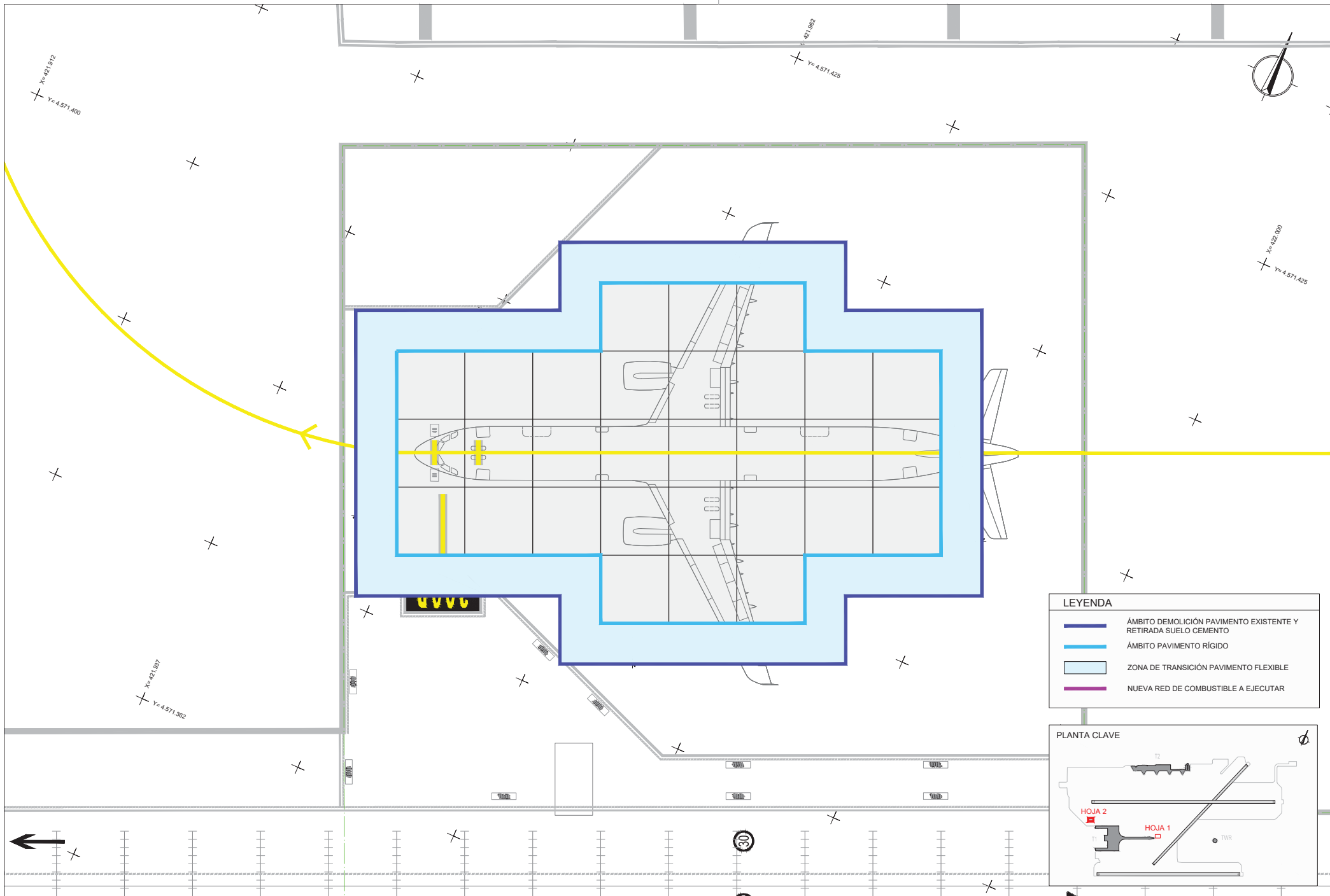




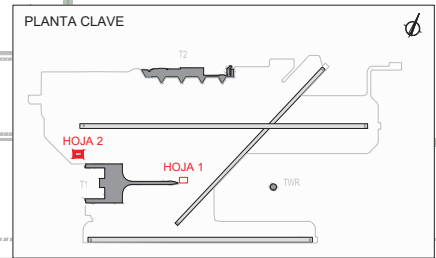
 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISION DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4		PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO		CONSULTORES  		PLANO DE: ESTADO ACTUAL REPORTAJE FOTOGRAFICO, PLANTA POSICIÓN 200R		
	DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONAUTICO		HOJA N° 2 de 2	PLANO N° 2	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A	




W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\02.DWG





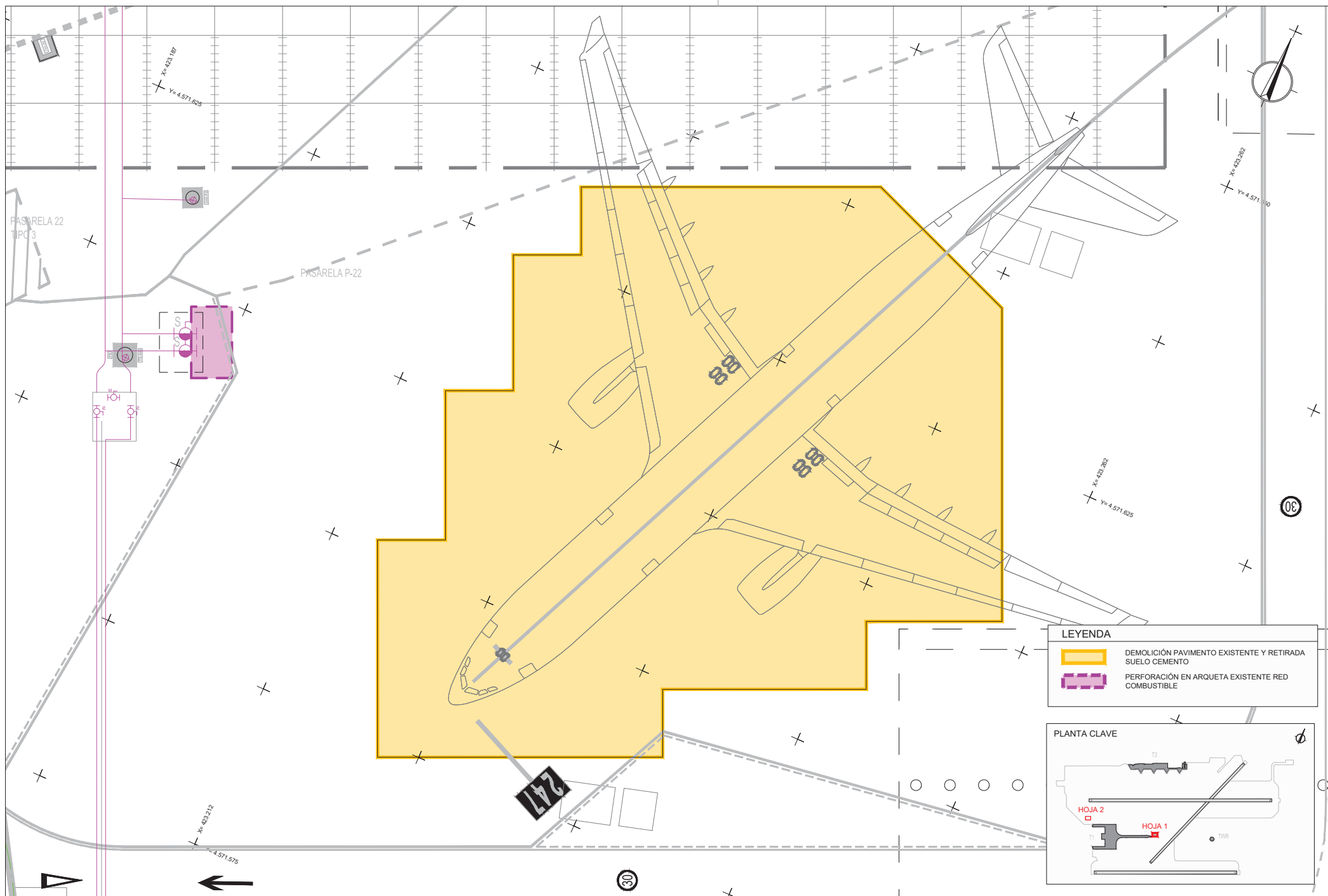
LEYENDA	
	ÁMBITO DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO
	ÁMBITO PAVIMENTO RÍGIDO
	ZONA DE TRANSICIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE
	NUEVA RED DE COMBUSTIBLE A EJECUTAR



 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISION DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO	CONSULTORES  			PLANO DE : DEFINICIÓN GENERAL DE LAS ACTUACIONES PLANTA POSICIÓN 200R		
		DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO	HOJA Nº 2 de 2	PLANO Nº 3	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A

W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02\_PLANOS\03.DWG



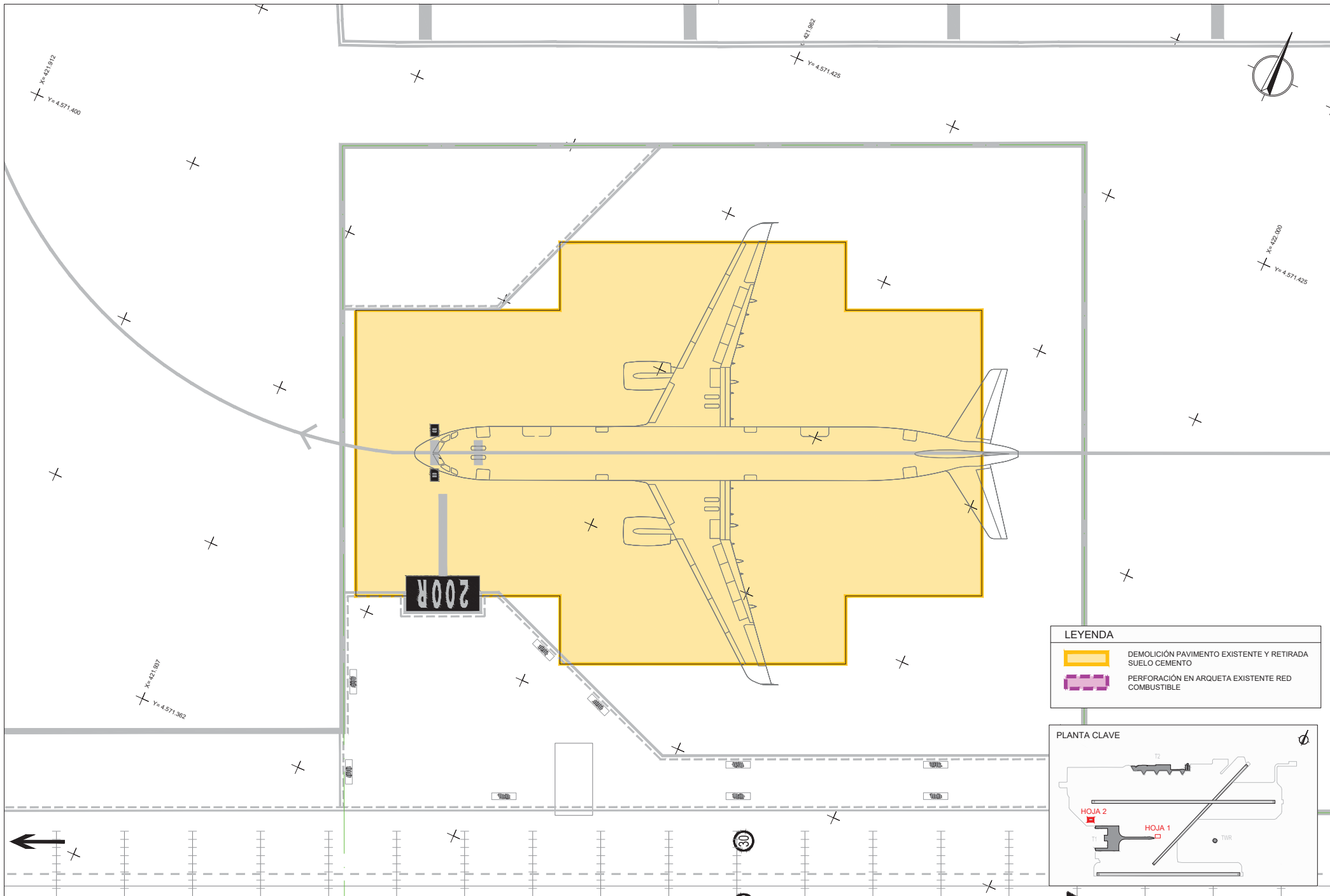


**LEYENDA**



- DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO
- PERFORACIÓN EN ARQUETA EXISTENTE RED COMBUSTIBLE

**PLANTA CLAVE**

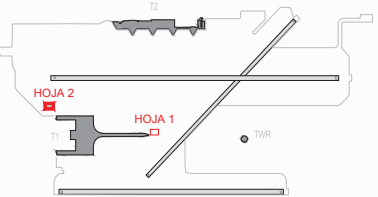
 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISION DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO	CONSULTORES  			PLANO DE : DEMOLICIONES Y DESMONTAJES PLANTA POSICIÓN 247		
		DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO	HOJA Nº 1 de 2	PLANO Nº 4	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A





**LEYENDA**

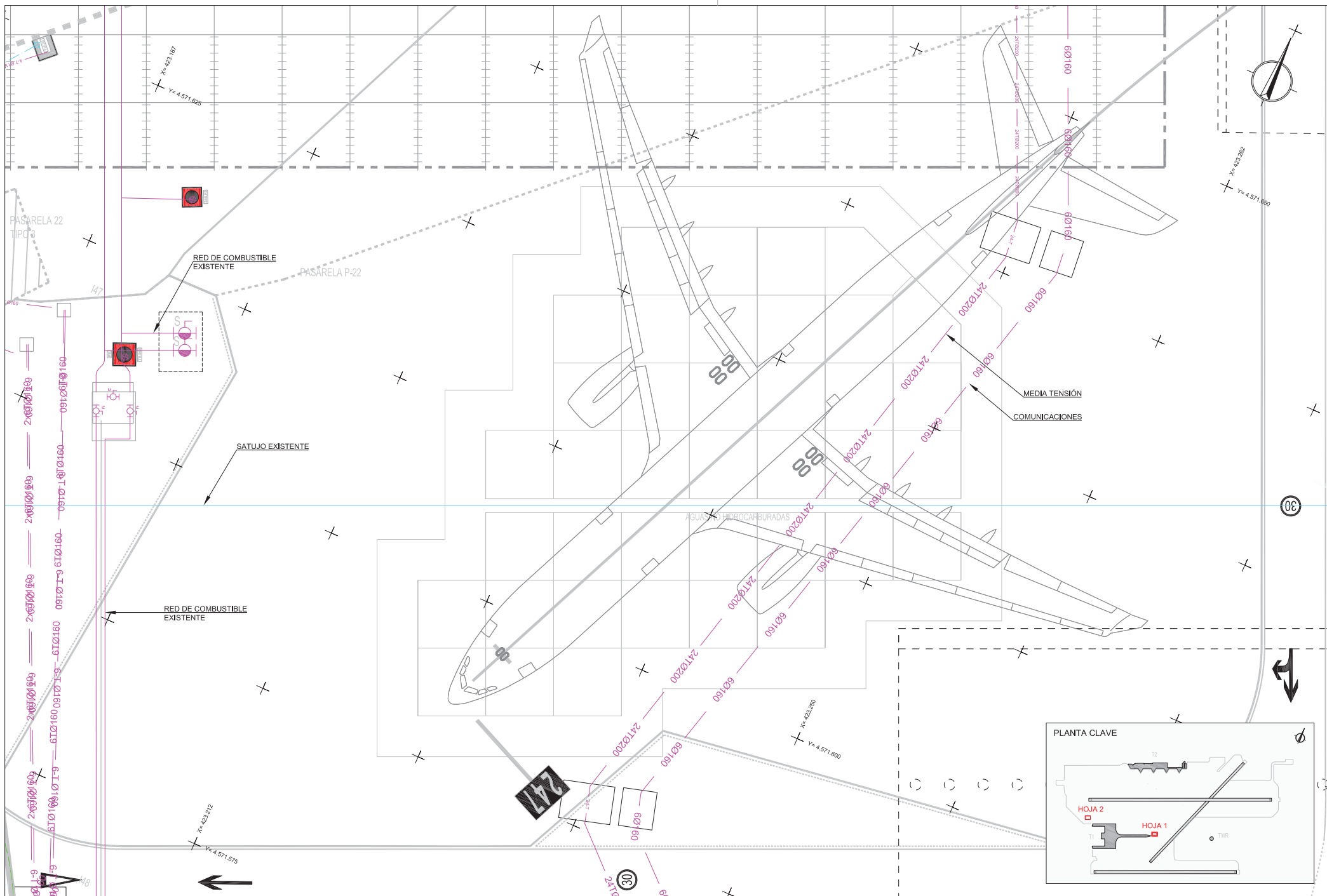
-  DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO
-  PERFORACIÓN EN ARQUETA EXISTENTE RED COMBUSTIBLE

**PLANTA CLAVE**



 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISIÓ DE INGENIERIA I MANTENIMENT PROJECTE CONSTRUCTIU CANVI DE PAVIMENT EN POSICIONS 247 I 200R AEROPORT DE BARCELONA. EXP436 LOT 4	PROJECTAT FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO	CONSULTORES  		PLANO DE:		DEMOLICIONES Y DESMONTAJES PLANTA POSICIÓN 200R		
			DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO	HOJA Nº 2 de 2	PLANO Nº 4	EDICIÓN 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A

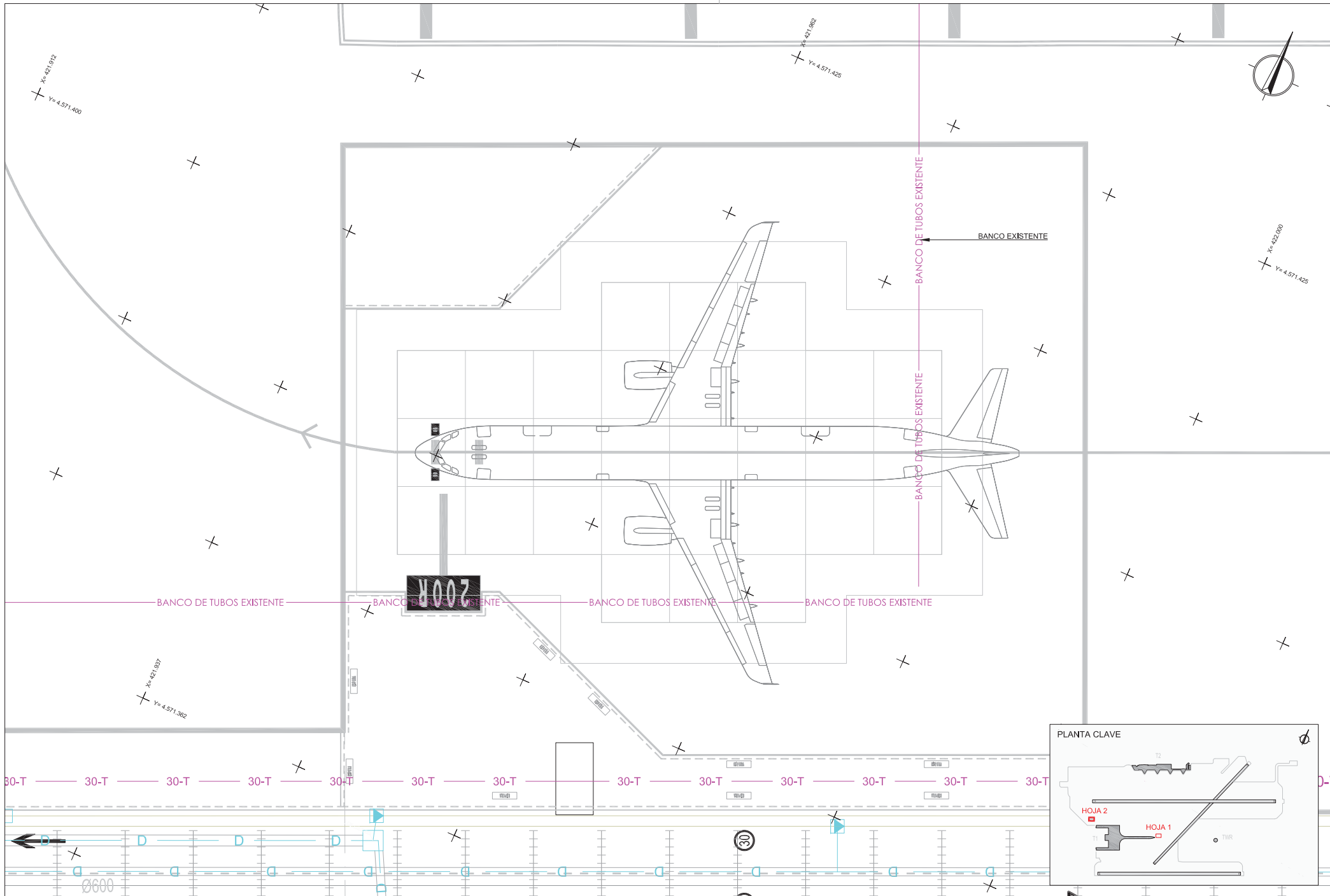
W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\04.DWG





 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS INGENIERO TECNICO AERONAUTICO  DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALIENTE INGENIERO AERONAUTICO	CONSULTORES    HOJA N3 1 de 2  PLANO N3 5  EDICION 00	PLANO DE: <b>SERVICIOS AFECTADOS</b> <b>PLANTA POSICI3N 247</b>  FECHA: ENERO 2018  ESCALA: 1:250  SUSTITUYE A
---	---	--	---	---

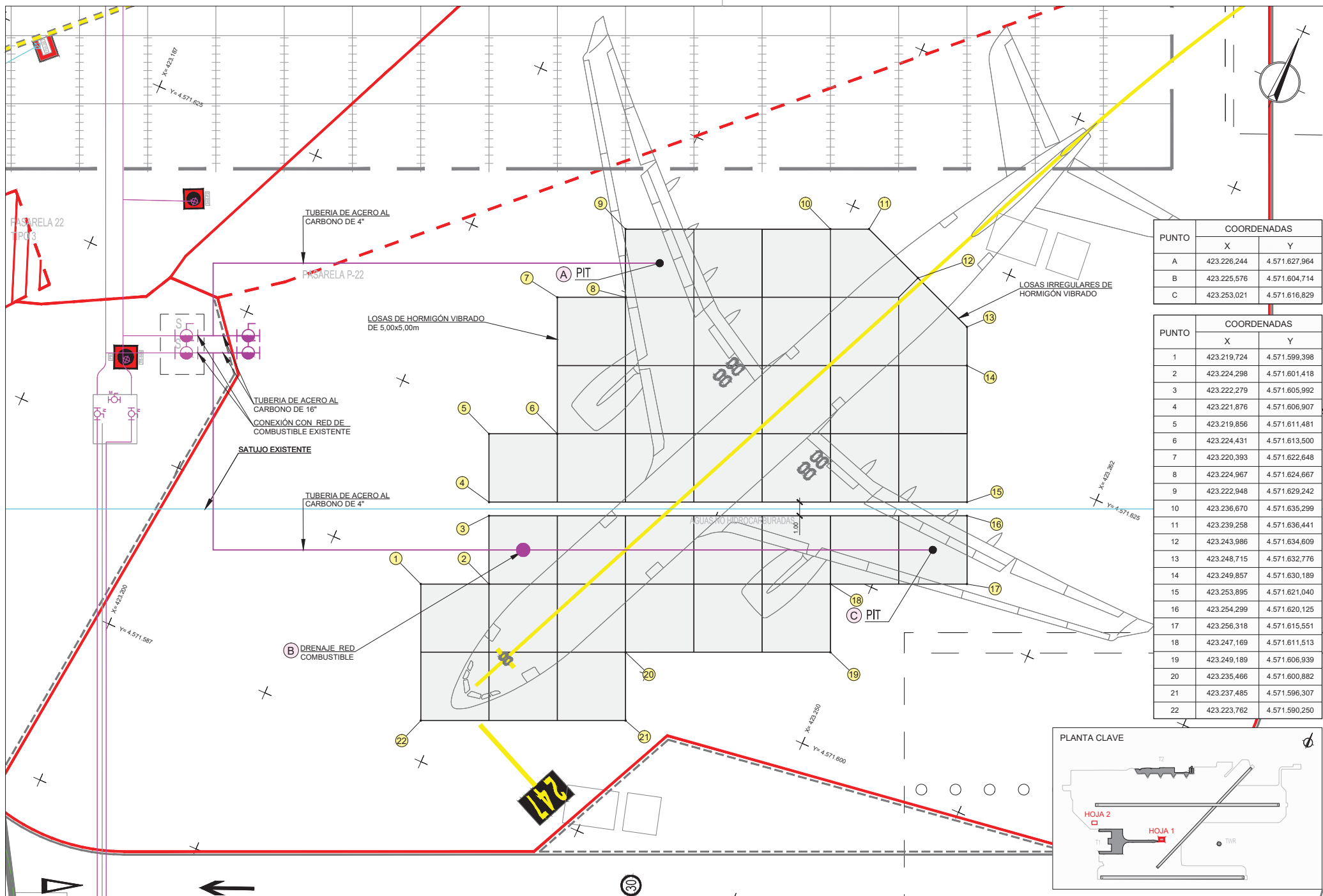
EXP436 LOTE 4 OBRAS CIVILES. PROYECTO CONSTRUCTIVO DE CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R. PLANTA POSICI3N 247





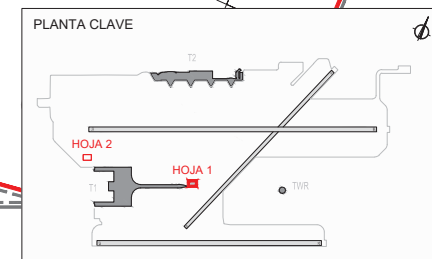
 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS INGENIERO TECNICO AERONAUTICO	CONSULTORES  			PLANO DE : SERVICIOS AFECTADOS PLANTA POSICI3N 200R		
		DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALIENTE INGENIERO AERONAUTICO	HOJA N3 2 de 2	PLANO N3 5	EDICI3N 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A

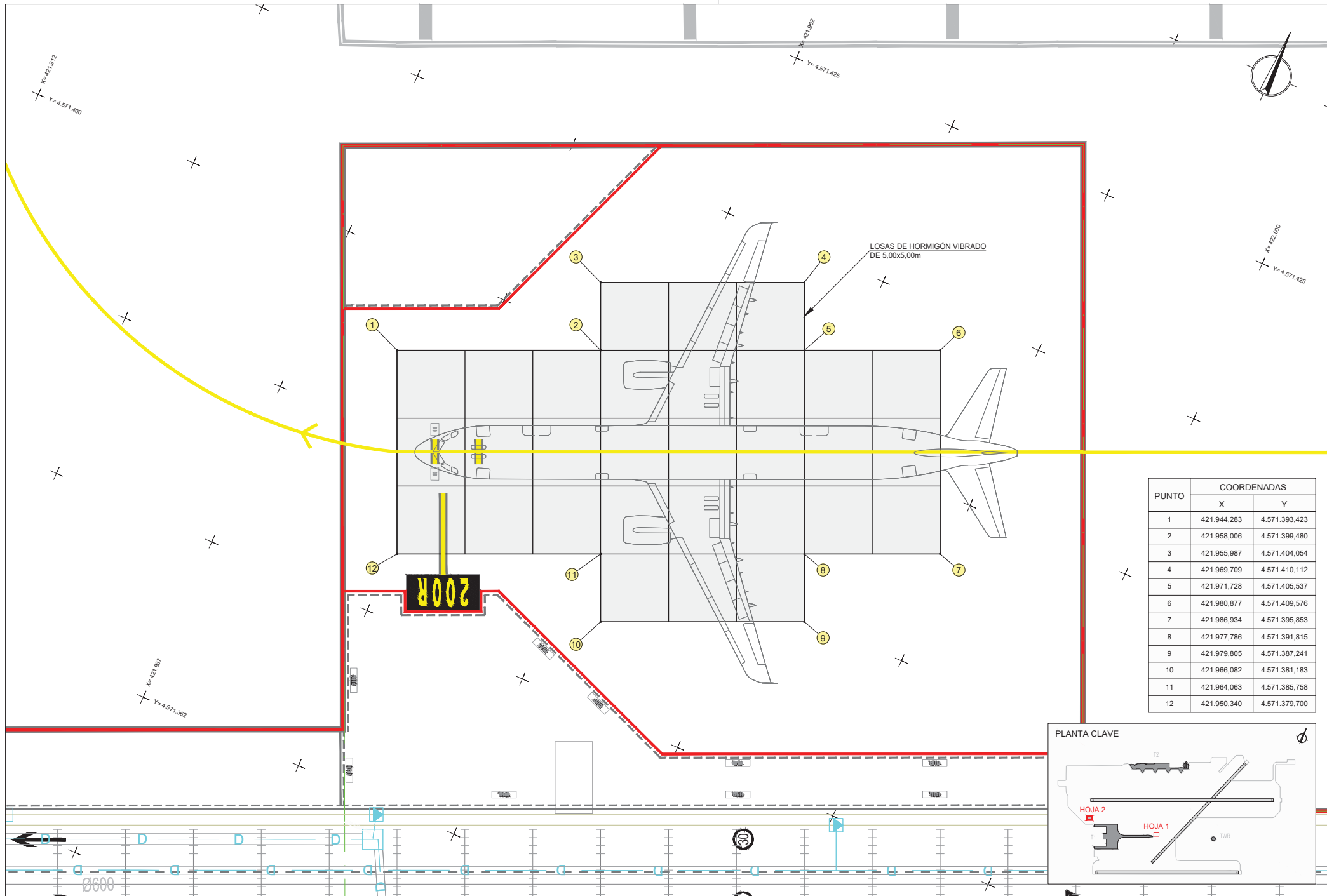
EXP436 LOTE 4 CONSERVACI3N DE LA CARRETERA DE ACCESO AL AEROPUERTO DE BARCELONA. PROYECTO CONSTRUCTIVO DE CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R. PLANO POSICI3N 200R.



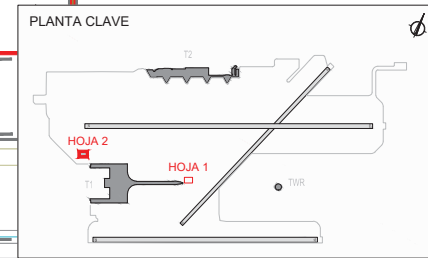
PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
A	423.226,244	4.571.627,964
B	423.225,576	4.571.604,714
C	423.253,021	4.571.616,829

PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
1	423.219,724	4.571.599,398
2	423.224,298	4.571.601,418
3	423.222,279	4.571.605,992
4	423.221,876	4.571.606,907
5	423.219,856	4.571.611,481
6	423.224,431	4.571.613,500
7	423.220,393	4.571.622,648
8	423.224,967	4.571.624,667
9	423.222,948	4.571.629,242
10	423.236,670	4.571.635,299
11	423.239,258	4.571.636,441
12	423.243,986	4.571.634,609
13	423.248,715	4.571.632,776
14	423.249,857	4.571.630,189
15	423.253,895	4.571.621,040
16	423.254,299	4.571.620,125
17	423.256,318	4.571.615,551
18	423.247,169	4.571.611,513
19	423.249,189	4.571.606,939
20	423.235,466	4.571.600,882
21	423.237,485	4.571.596,307
22	423.223,762	4.571.590,250



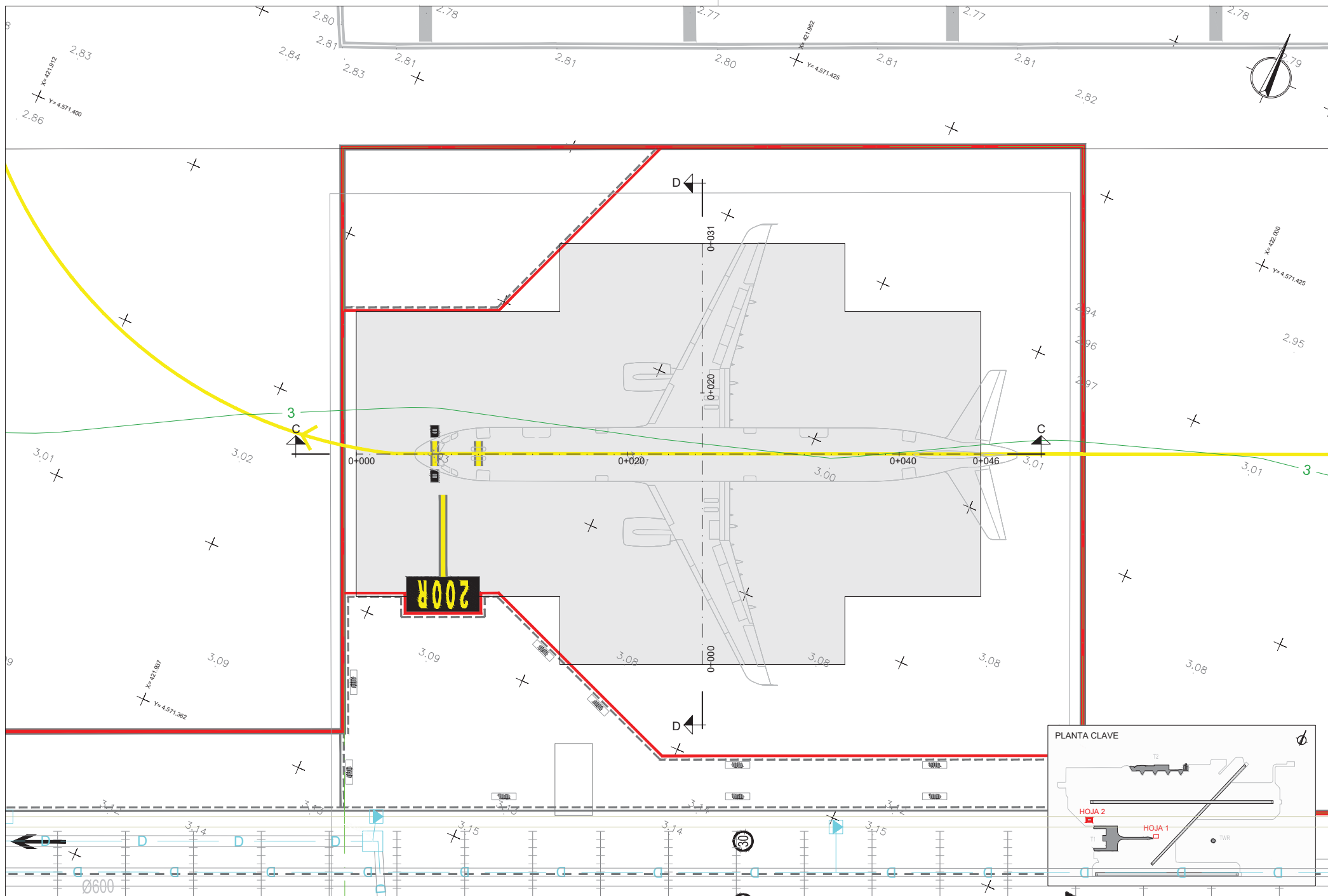





PUNTO	COORDENADAS	
	X	Y
1	421.944,283	4.571.393,423
2	421.958,006	4.571.399,480
3	421.955,987	4.571.404,054
4	421.969,709	4.571.410,112
5	421.971,728	4.571.405,537
6	421.980,877	4.571.409,576
7	421.986,934	4.571.395,853
8	421.977,786	4.571.391,815
9	421.979,805	4.571.387,241
10	421.966,082	4.571.381,183
11	421.964,063	4.571.385,758
12	421.950,340	4.571.379,700





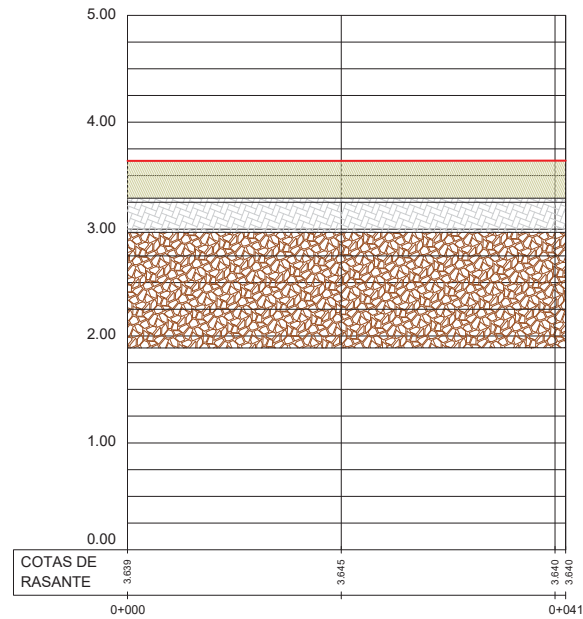




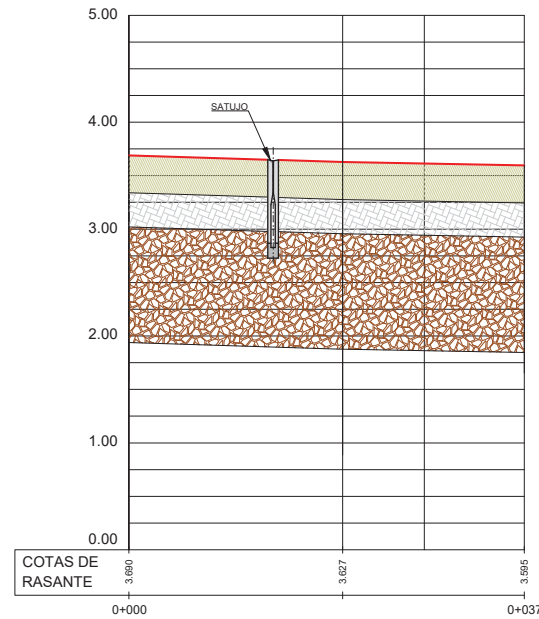
 <b>Aerpuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4		PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS INGENIERO T3CNICO AERONAUTICO		CONSULTORES  		PLANO DE:		NIVELACI3N ESTADO ACTUAL, PLANTA POSICI3N 200R	
	DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONAUTICO		HOJA N3 2 de 2		PLANO N3 7.A		EDICI3N 00		FECHA ENERO 2018	
									ESCALA 1:250	
										SUSTITUYE A

W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CI\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02\_PLANS\07A.DWG

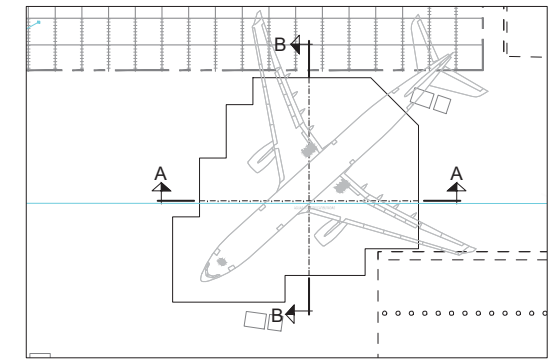
# PERFILES LONGITUDINALES POSICIÓN 247



EJE SECCIÓN A-A  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



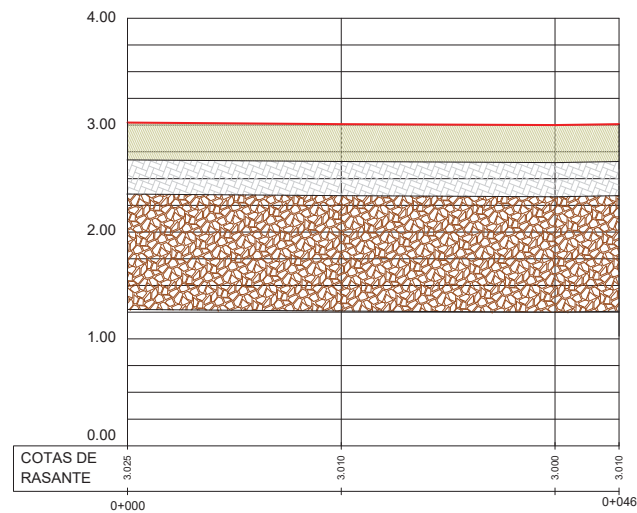
EJE SECCIÓN B-B  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



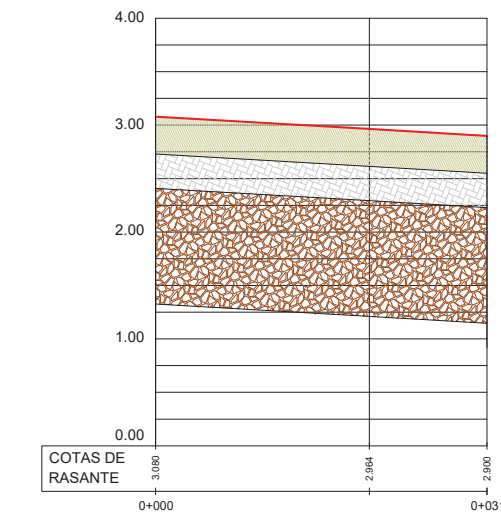
PLANTA CLAVE POSICIÓN 247

LEYENDA	
	RASANTE
PAVIMENTO EXISTENTE	
	35 cm MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
	32 cm SUELO CEMENTO
	> 108 cm MATERIAL PÉTREO

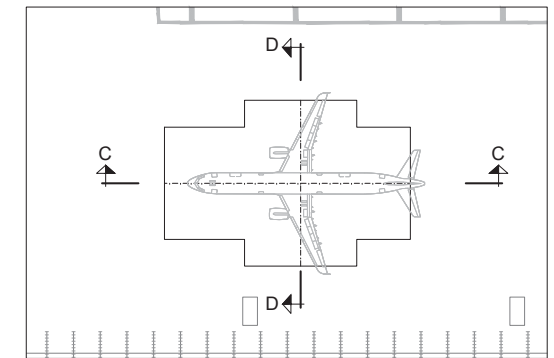
# PERFILES LONGITUDINALES POSICIÓN 200R



EJE SECCIÓN C-C  
ESCALA H 1:500  
V 1:50

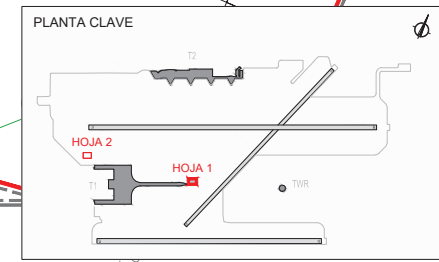
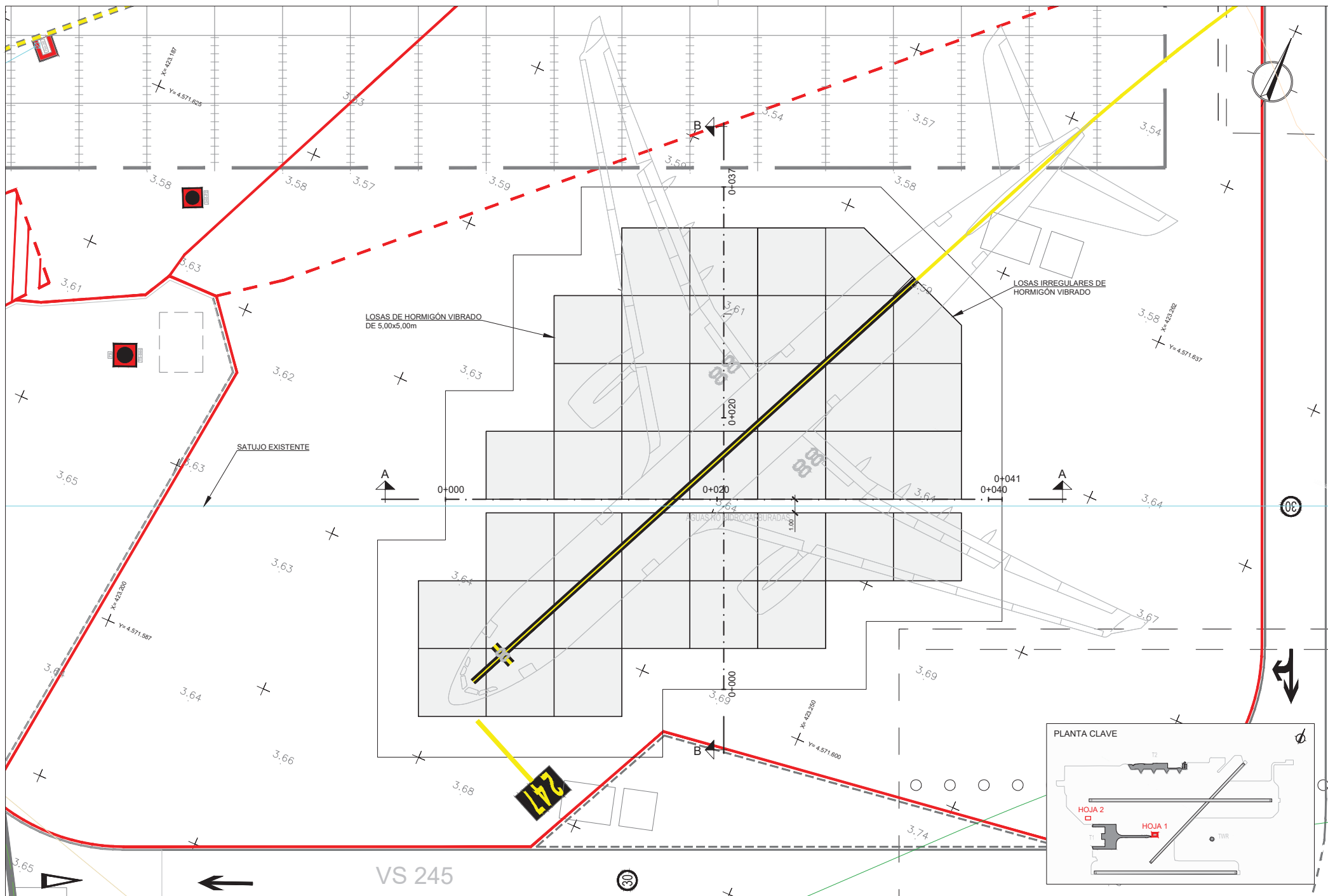


EJE SECCIÓN D-D  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



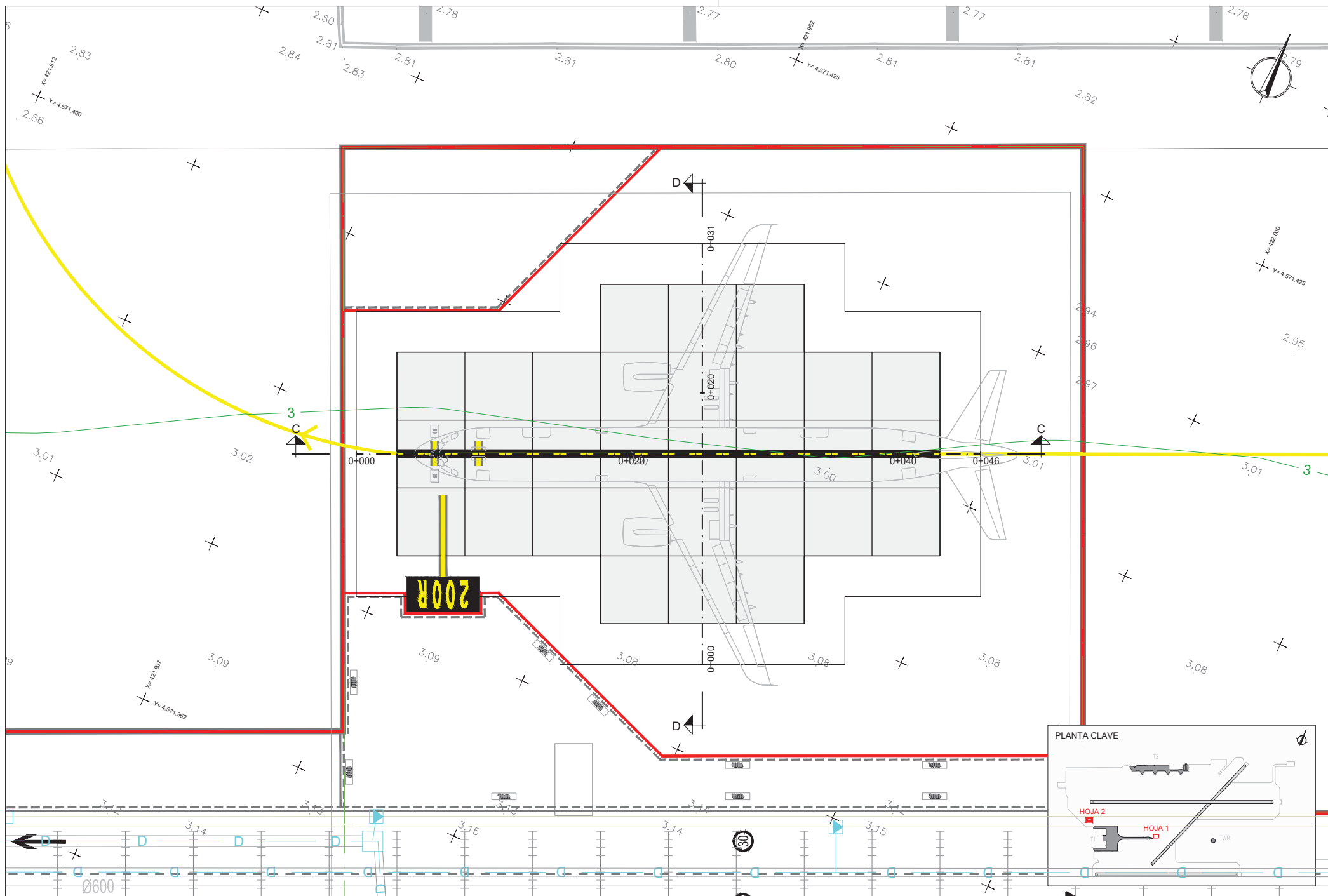
PLANTA CLAVE POSICIÓN 200R


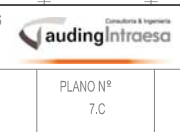





 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISIÓ DE INGENIERIA I MANTENIMENT PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4		PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO		CONSULTORES  		PLANO DE : NIVELACIÓN ESTADO REFORMADO, PLANTA POSICIÓN 247			
	DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO		HOJA Nº 1 de 2		PLANO Nº 7.C		EDICION 00		FECHA ENERO 2018	
							ESCALA 1:250		SUSTITUYE A	

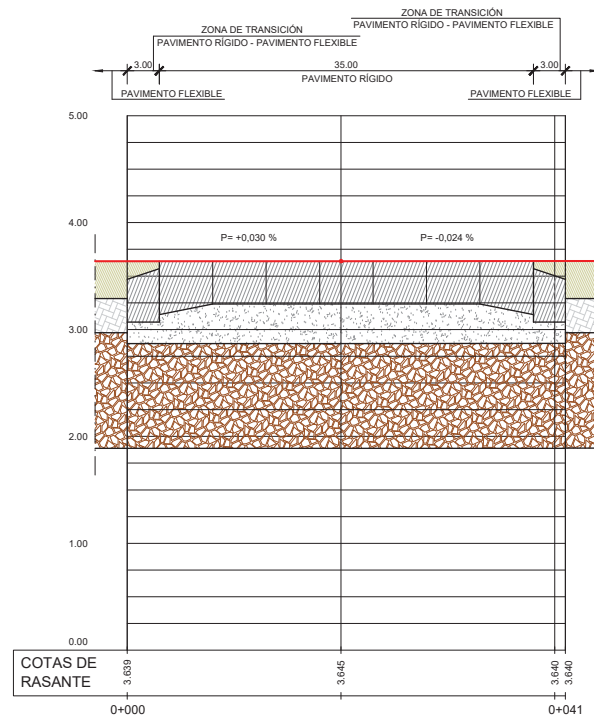
W:\PRY-002170\_AENA LOTE 4 OBRA CIVIL 436 PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\7.C.DWG



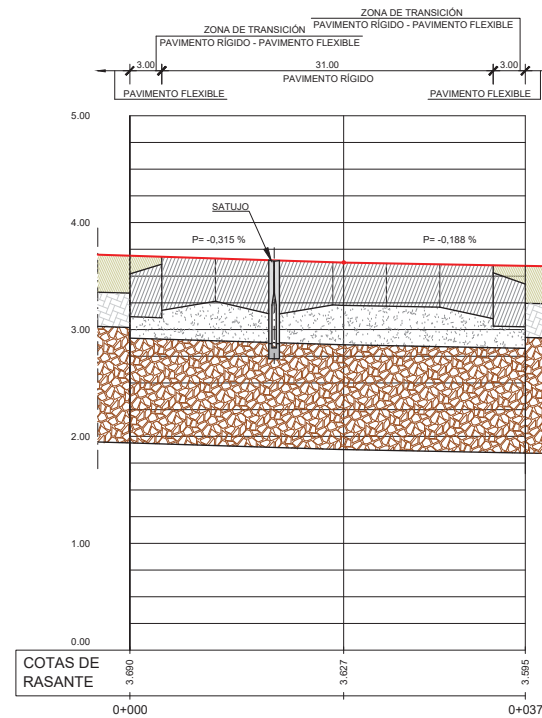
 <b>Aerpuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	<div> <div>DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO</div> <div>PROYECTO CONSTRUCTIVO</div> <div>CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R</div> <div>AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4</div> </div>	<div> <div>PROYECTADO</div> <div>FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS</div> <div>INGENIERO T3CNICO AERONAUTICO</div> </div> <div> <div>DIRIGIDO</div> <div>ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE</div> <div>INGENIERO AERONAUTICO</div> </div>	<div> <div>CONSULTORES</div> <div>   </div> </div> <div> <div>HOJA N°</div> <div>2 de 2</div> </div> <div> <div>PLANO N°</div> <div>7.C</div> </div> <div> <div>EDICION</div> <div>00</div> </div>	<div> <div>PLANO DE:</div> <div>NIVELACI3N</div> <div>ESTADO REFORMADO. PLANTA POSICI3N 200R</div> </div> <div> <div>FECHA</div> <div>ENERO 2018</div> </div> <div> <div>ESCALA</div> <div>1:250</div> </div> <div> <div>SUSTITUYE A</div> </div>
--	---	--	--	---

W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02\_PLANOS\7.C.DWG

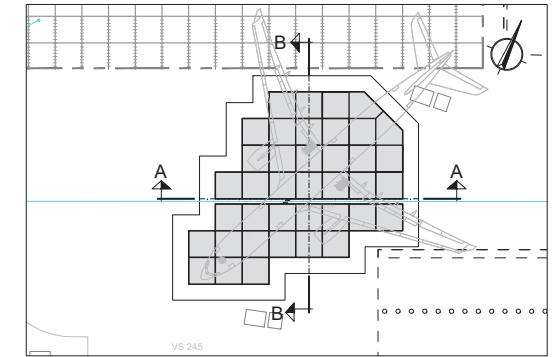
# PERFILES LONGITUDINALES POSICIÓN 247



EJE SECCIÓN A-A  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



EJE SECCIÓN B-B  
ESCALA H 1:500  
V 1:50

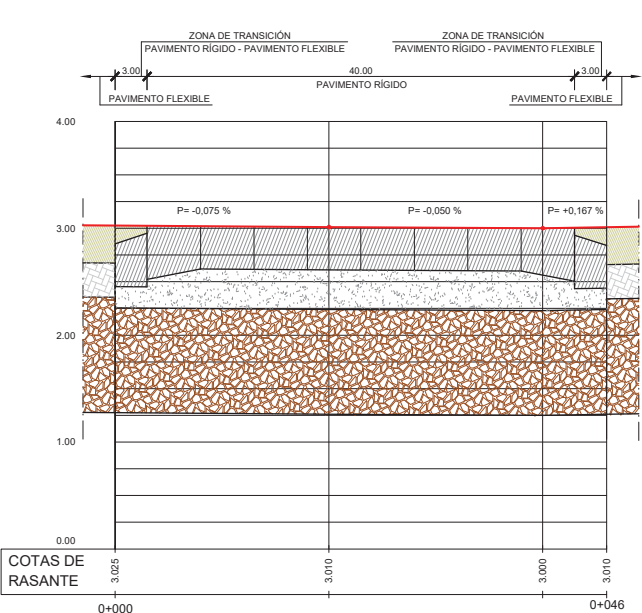


PLANTA CLAVE POSICIÓN 247

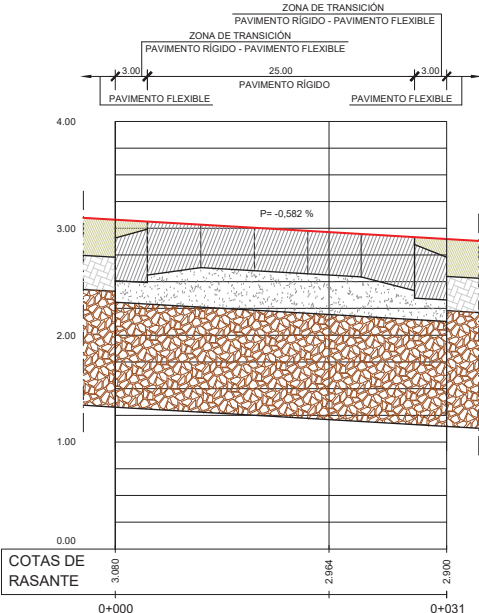
LEYENDA	
	RASANTE
	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
	SUELO CEMENTO
	MATERIAL PÉTREO
	LOSA DE HORMIGÓN VIBRADO
	HORMIGÓN MAGRO



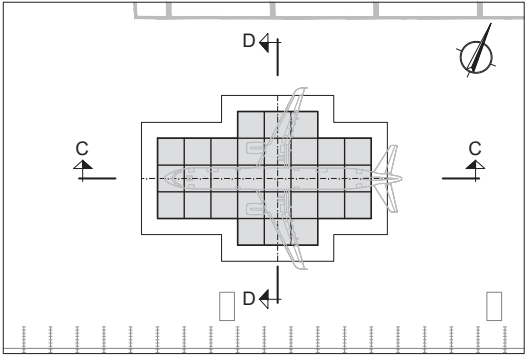
PERFILES LONGITUDINALES POSICIÓN 200R



EJE SECCIÓN C-C  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



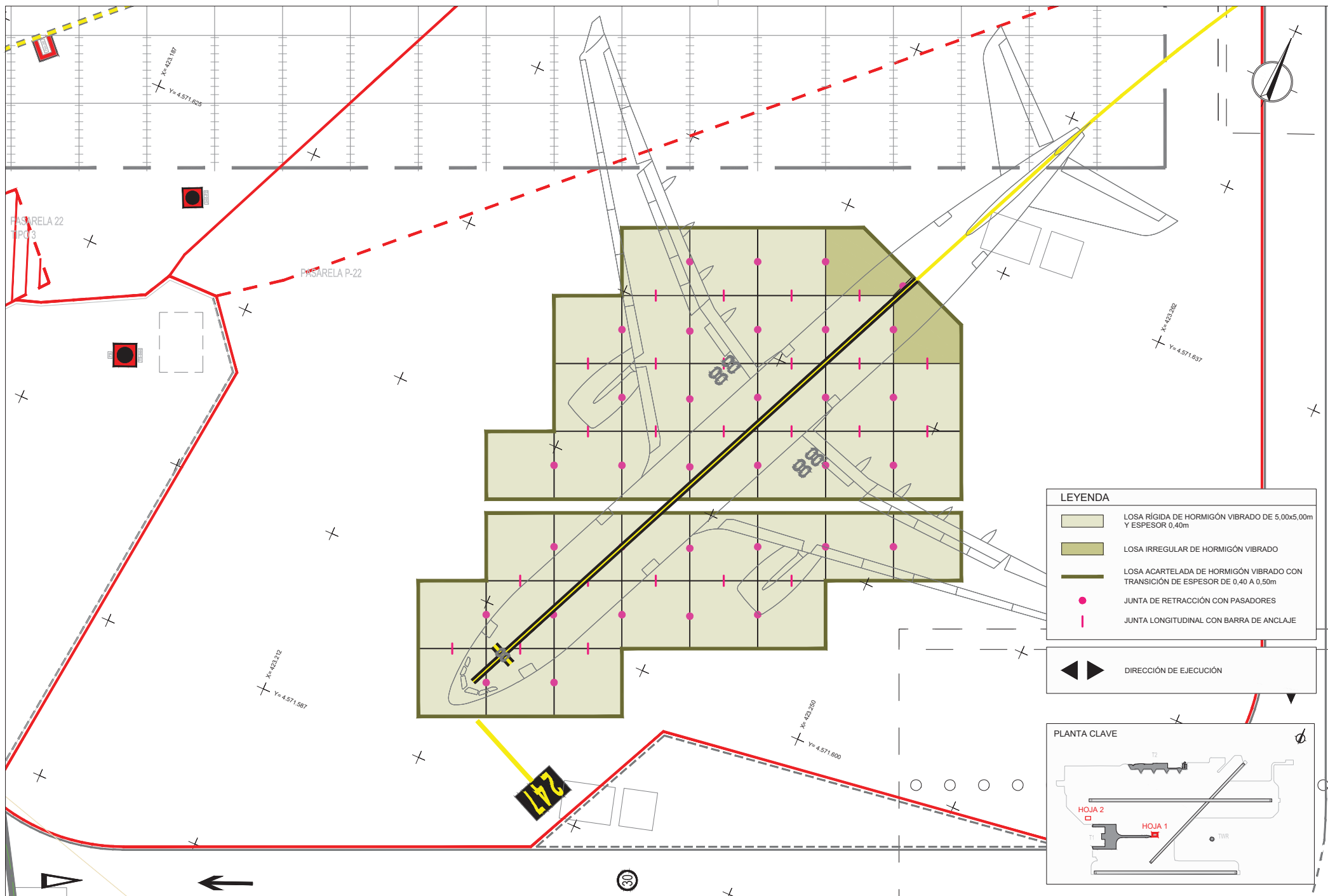
EJE SECCIÓN D-D  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



PLANTA CLAVE POSICIÓN 200R

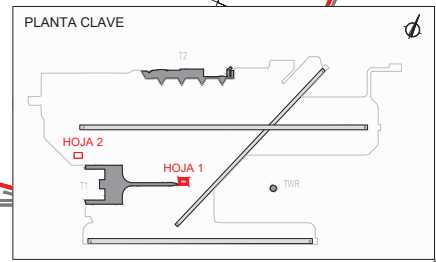
LEYENDA

- RASANTE
- MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE
- SUELO CEMENTO
- MATERIAL PÉTREO
- LOSA DE HORMIGÓN VIBRADO
- HORMIGÓN MAGRO



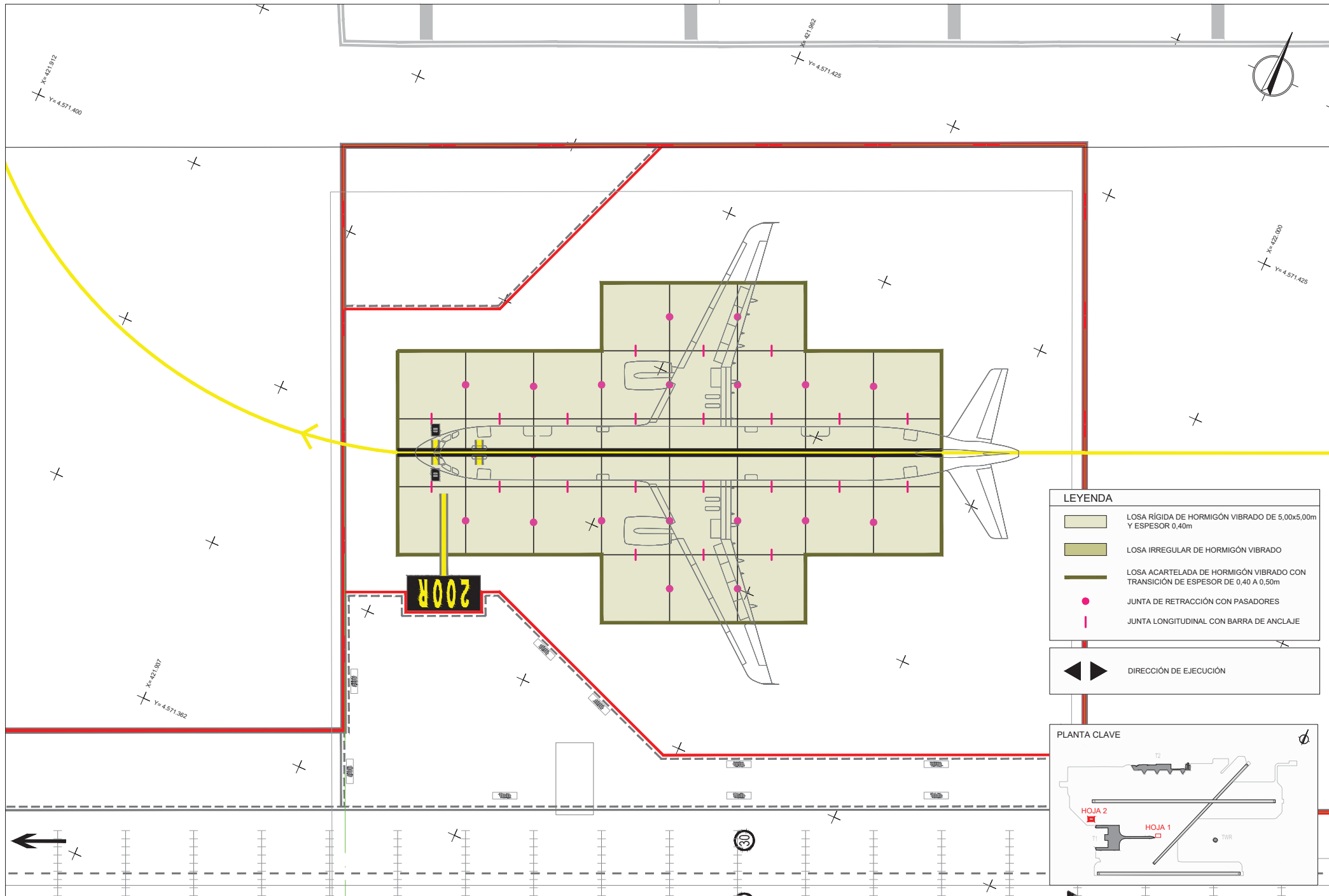
LEYENDA	
	LOSA RÍGIDA DE HORMIGÓN VIBRADO DE 5,00x5,00m Y ESPESOR 0,40m
	LOSA IRREGULAR DE HORMIGÓN VIBRADO
	LOSA ACARTELADA DE HORMIGÓN VIBRADO CON TRANSICIÓN DE ESPESOR DE 0,40 A 0,50m
	JUNTA DE RETRACCIÓN CON PASADORES
	JUNTA LONGITUDINAL CON BARRA DE ANCLAJE

	DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN
--	------------------------



 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISIÓ DE INGENIERIA I MANTENIMENT PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO	CONSULTORES   			PLANO DE : PAVIMENTACIÓN DISTRIBUCIÓN DE LOSAS Y JUNTAS, PLANTA POSICIÓN 247		
	DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO	HOJA Nº 1 de 2	PLANO Nº 8.A	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A	

W:\PRY-002170\_AENA LOTE 4\OBRAS\CONSTRUCTIVO\EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\08A.DWG



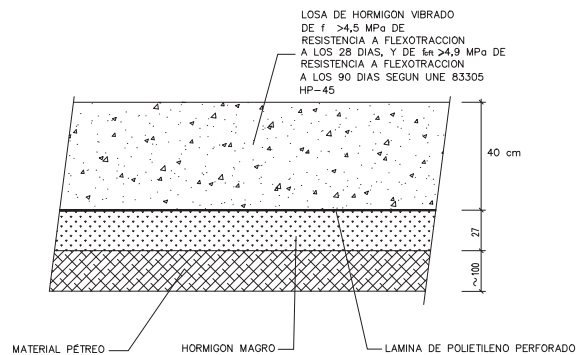
**LEYENDA**

- LOSA RÍGIDA DE HORMIGÓN VIBRADO DE 5,00x5,00m Y ESPESOR 0,40m
- LOSA IRREGULAR DE HORMIGÓN VIBRADO
- LOSA ACARTELADA DE HORMIGÓN VIBRADO CON TRANSICIÓN DE ESPESOR DE 0,40 A 0,50m
- JUNTA DE RETRACCIÓN CON PASADORES
- JUNTA LONGITUDINAL CON BARRA DE ANCLAJE

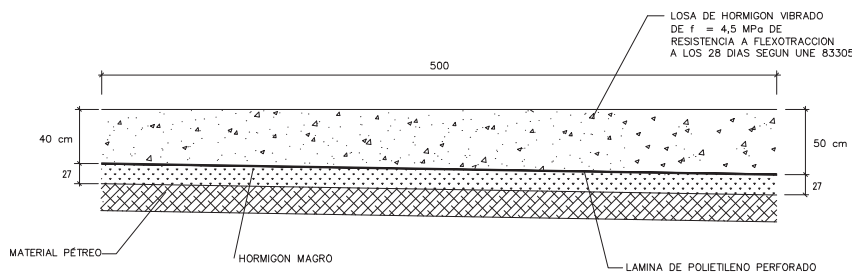
**DIRECCIÓN DE EJECUCIÓN**

**PLANTA CLAVE**

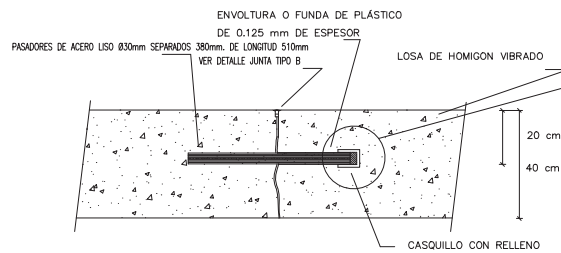




SECCION TIPO DE PAVIMENTO RIGIDO  
ESCALA 1/20  
MEDIDAS EN CM.

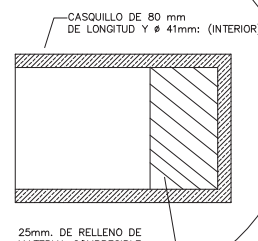


SECCIÓN DE LOSA ACARTELADA  
ESCALA 1/40  
MEDIDAS EN CM.

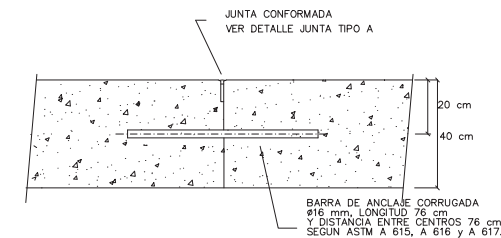
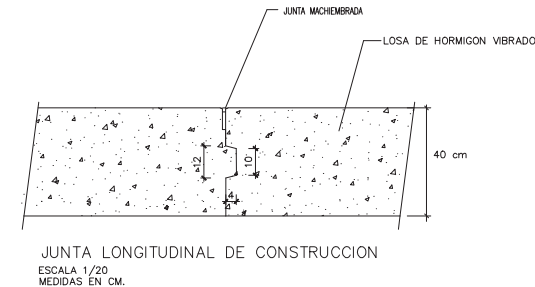
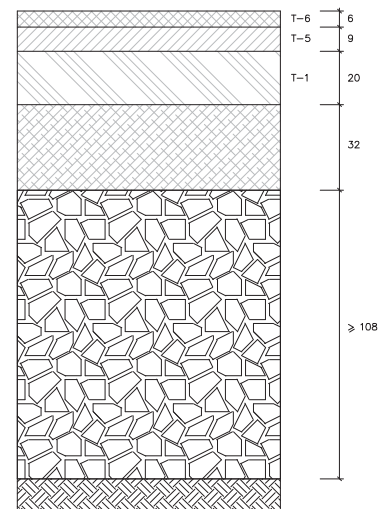


JUNTA DE RETRACCION CON PASADORES  
ESCALA 1/20  
MEDIDAS EN CM.

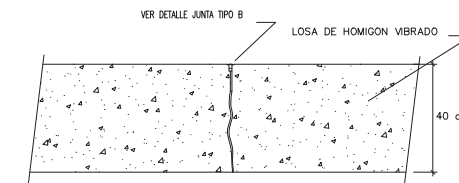
DETALLE CASQUILLO CON RELLENO



PAVIMENTO ACTUAL E-2  
ESCALA 1:20  
MEDIDAS EN CM.

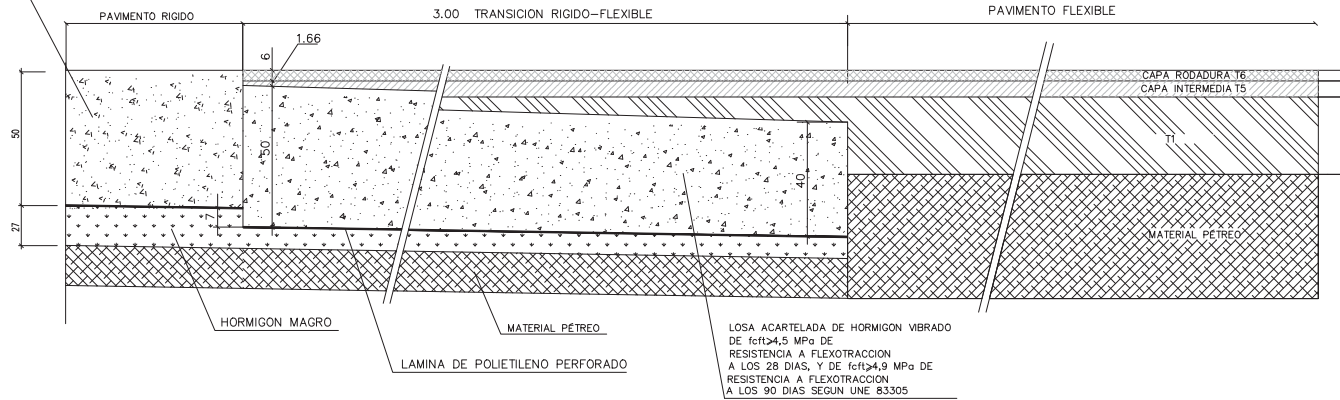


JUNTA LONGITUDINAL DE CONSTRUCCION  
CON BARRAS DE ANCLAJE  
ESCALA 1/20  
MEDIDAS EN CM.



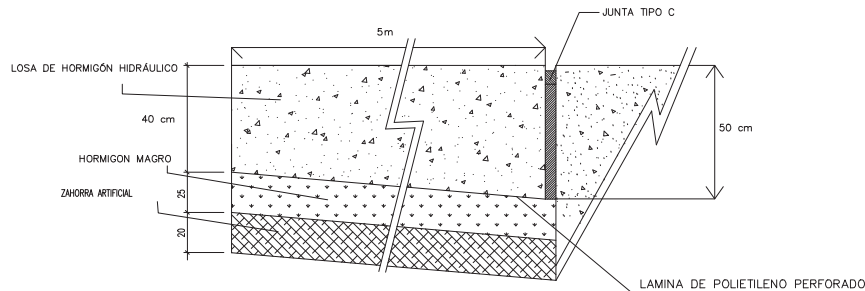
JUNTA DE RETRACCION SIN ARMAR  
ESCALA 1/20  
MEDIDAS EN CM.

LOSA ACARTELADA DE HORMIGON VIBRADO  
DE  $f_{ctd} \geq 4,5$  MPa DE  
RESISTENCIA A FLEXOTRACCION  
A LOS 28 DIAS, Y DE  $f_{ctd} \geq 4,9$  MPa DE  
RESISTENCIA A FLEXOTRACCION  
A LOS 90 DIAS SEGUN UNE 83305



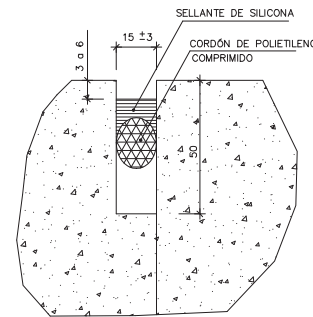
TRANSICIÓN ENTRE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE

S/E  
Cotas en cm.

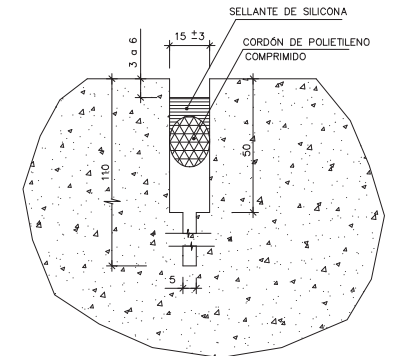


JUNTA DE DILATACIÓN CON LOSA ACARTELADA  
ENTRE PAVIMENTO RÍGIDO Y SATUJO

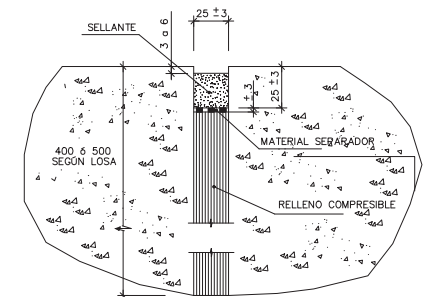
ESCALA 1/20  
Cotas en cm.



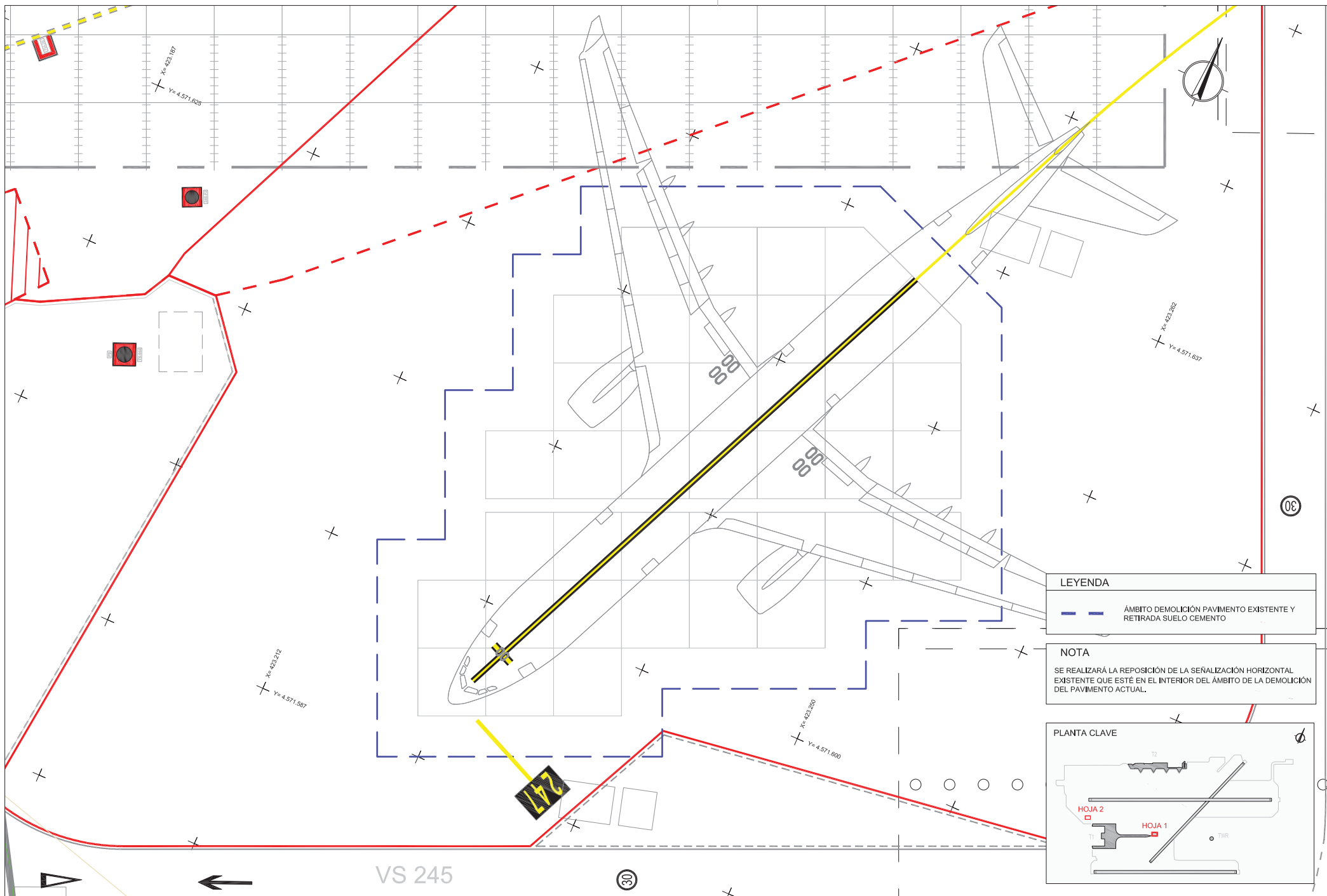
JUNTA TIPO - A  
ESCALA 1/2  
Cotas en mm



JUNTA TIPO - B  
ESCALA 1/2  
Cotas en mm



JUNTA TIPO - C  
ESCALA 1/4  
Cotas en mm.

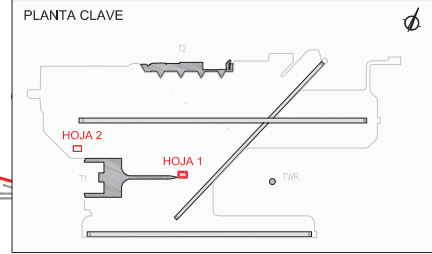


**LEYENDA**

— ÁMBITO DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO

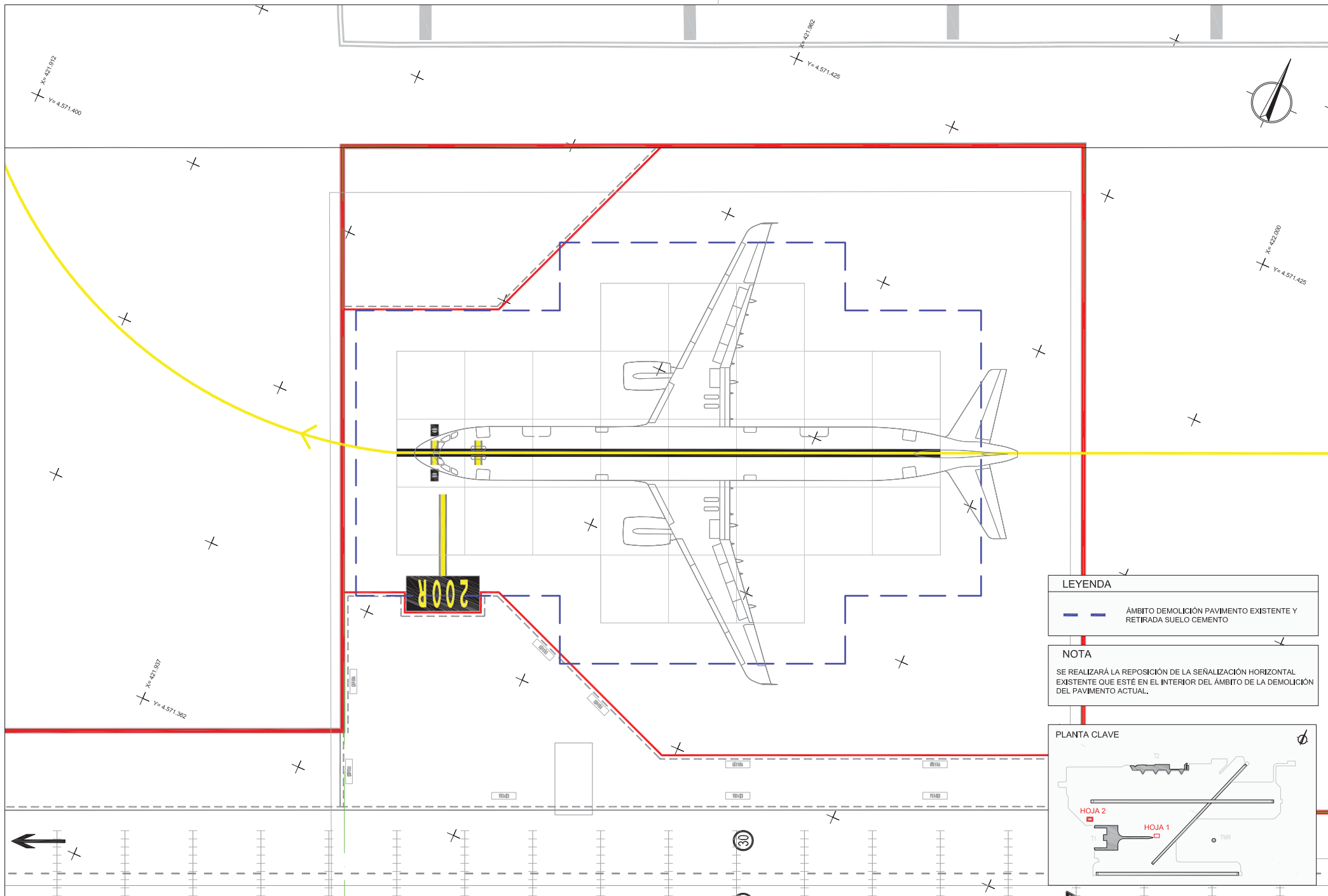
**NOTA**

SE REALIZARÁ LA REPOSICIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EXISTENTE QUE ESTÉ EN EL INTERIOR DEL ÁMBITO DE LA DEMOLICIÓN DEL PAVIMENTO ACTUAL.



 <p><b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat</p>	<p>DIVISIÓ DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4</p>	<p>PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO</p> <p>DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALIENTE INGENIERO AERONÁUTICO</p>	<p>CONSULTORES</p> <p> </p> <p>HOJA Nº 1 de 2</p> <p>PLANO Nº 9.A</p> <p>EDICION 00</p>	<p>PLANO DE: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PLANTA GENERAL Y REPLANTEO, PLANTA POSICIÓN 247</p> <p>FECHA ENERO 2018</p> <p>ESCALA 1:250</p> <p>SUSTITUYE A</p>
--	--	---	---	---



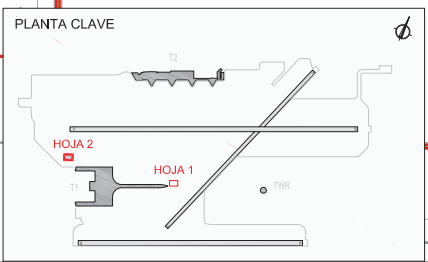






**LEYENDA**

— ÁMBITO DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO

**NOTA**

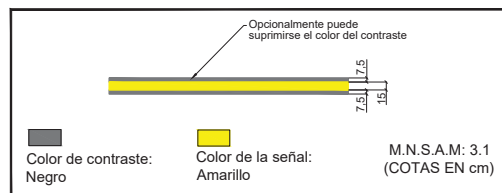
SE REALIZARÁ LA REPOSICIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EXISTENTE QUE ESTÉ EN EL INTERIOR DEL ÁMBITO DE LA DEMOLICIÓN DEL PAVIMENTO ACTUAL.



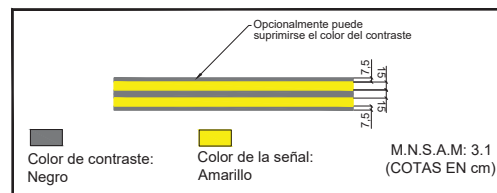
 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISIÓ DE INGENIERIA I MANTENIMENT PROJECTE CONSTRUCTIU CANVI DE PAVIMENT EN POSICIONS 247 I 200R AEROPORT DE BARCELONA. EXP436 LOT 4	PROJECTAT FERNANDO GARCIA-ANTON PALACIOS INGENIERO TECNICO AERONAUTICO	CONSULTORES		PLANO DE:	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PLANTA GENERAL Y REPLANTEO, PLANTA POSICIÓN 200R			
			Consultoria & Ingenieria   	HOJA Nº 2 de 2	PLANO Nº 9.A	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A

EXP436 LOT 4 AEROPORT DE BARCELONA-EL PRAT PROJECTE CONSTRUCTIU CANVI DE PAVIMENT EN POSICIONS 247 I 200R PLANTA POSICIÓN 200R

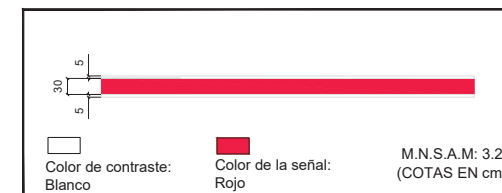
SEÑAL DE EJE CALLE DE RODAJE EN PLATAFORMA. TCL



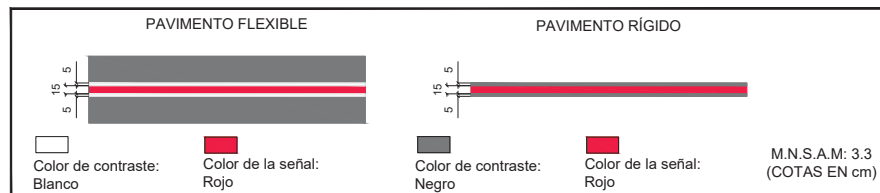
SEÑAL DE BORDE DE PLATAFORMA



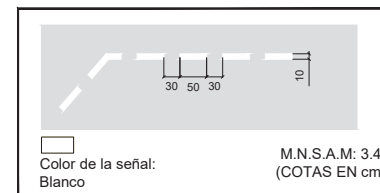
LÍNEA DE SEGURIDAD EN PLATAFORMA (ABL)



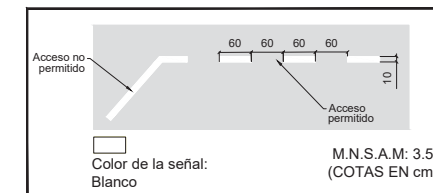
SEÑAL DE ÁREA DE RESTRICCIÓN DE EQUIPOS. ERL



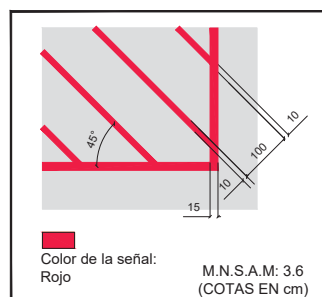
SEÑAL DE ÁREA DE ESPERA DE EQUIPOS ESL



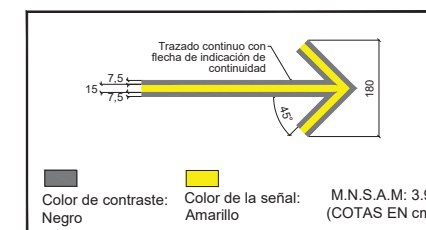
SEÑAL DE ÁREA DE ESTACIONAMIENTO DE EQUIPOS. EPL



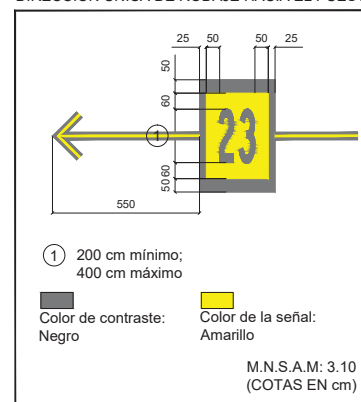
SEÑAL DE ÁREA DE PROHIBICIÓN DE APARCAMIENTO NPL



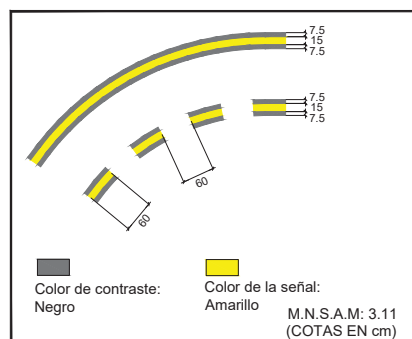
SEÑAL DE ENTRADA A PUESTO DE ESTACIONAMIENTO



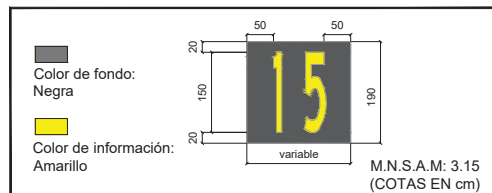
IDENTIFICACIÓN DE PUESTO DE ESTACIONAMIENTO EN LA SEÑAL DE ENTRADA PARA PUESTOS DE ESTACIONAMIENTO CON UNA DIRECCIÓN ÚNICA DE RODAJE HACIA EL PUESTO



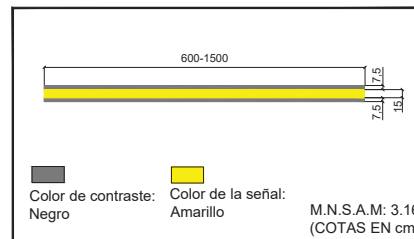
LÍNEA DE VIRAJE



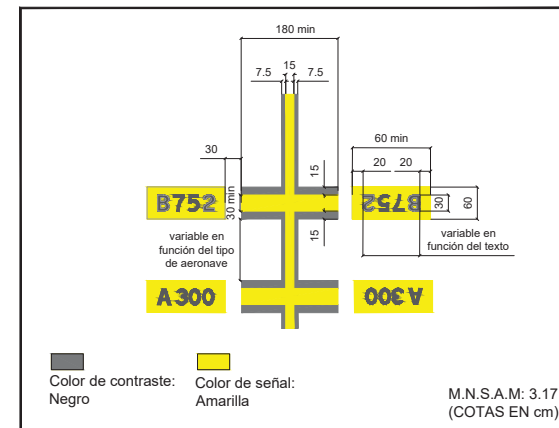
SEÑAL DE DESIGNACIÓN DEL PUESTO DE ESTACIONAMIENTO (TIPO D, E y F)



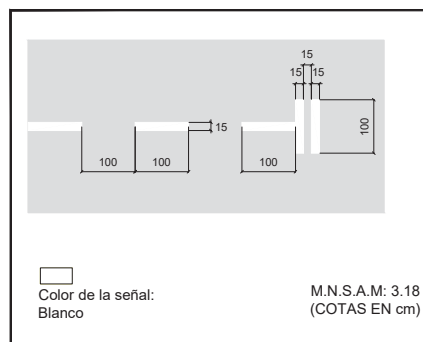
BARRA DE ALINEACIÓN



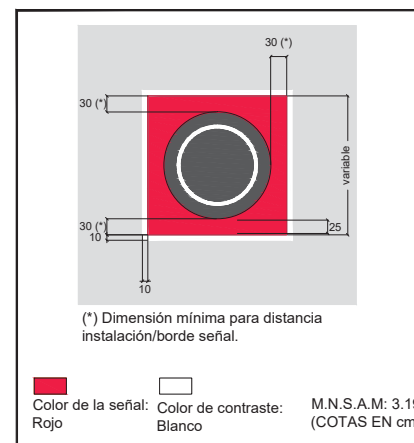
BARRA DE TREN DELANTERO E INDICACIÓN DEL TIPO DE AERONAVE



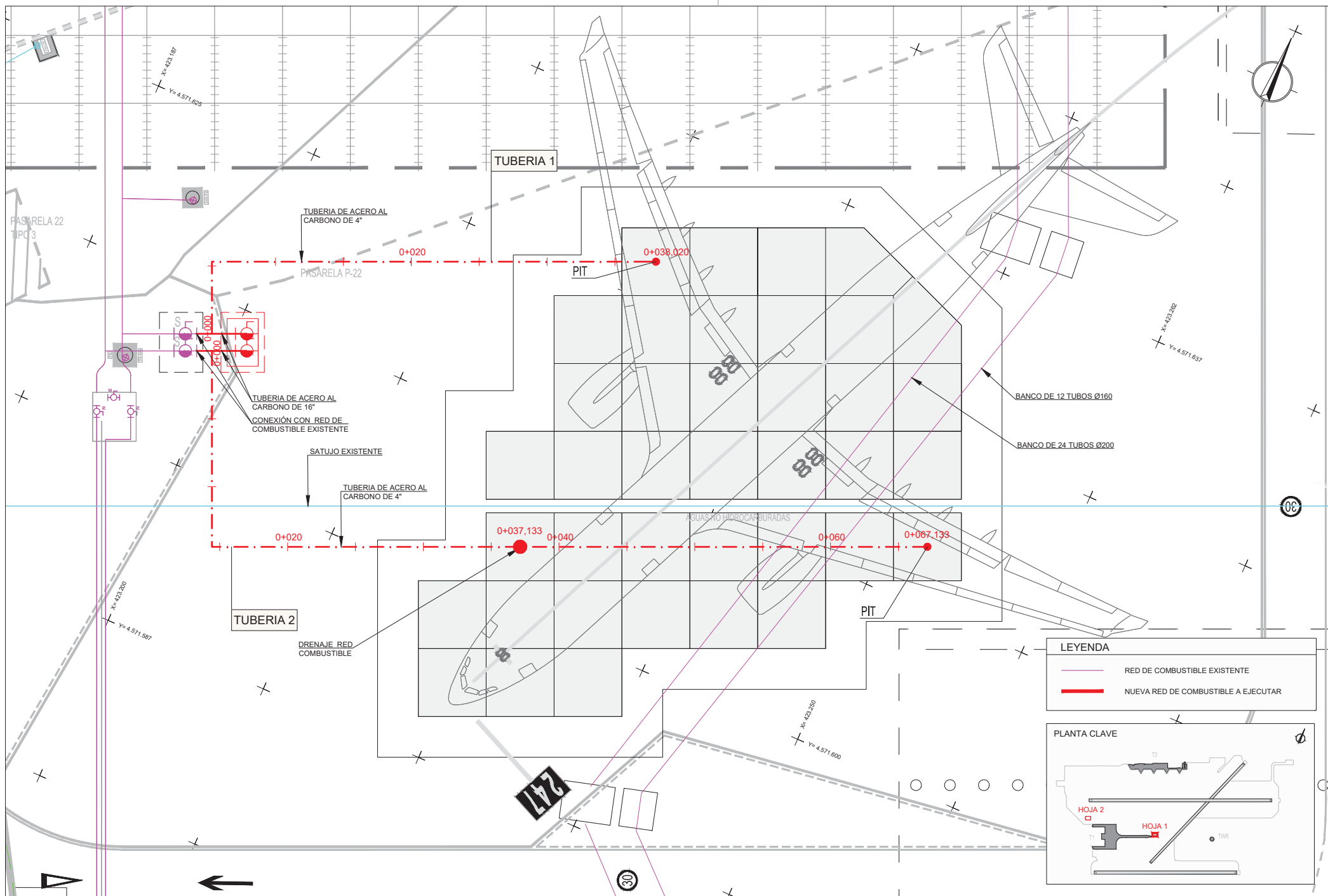
SEÑAL DE GUÍA PARA TRACTOR





SEÑAL DE INSTALACIÓN

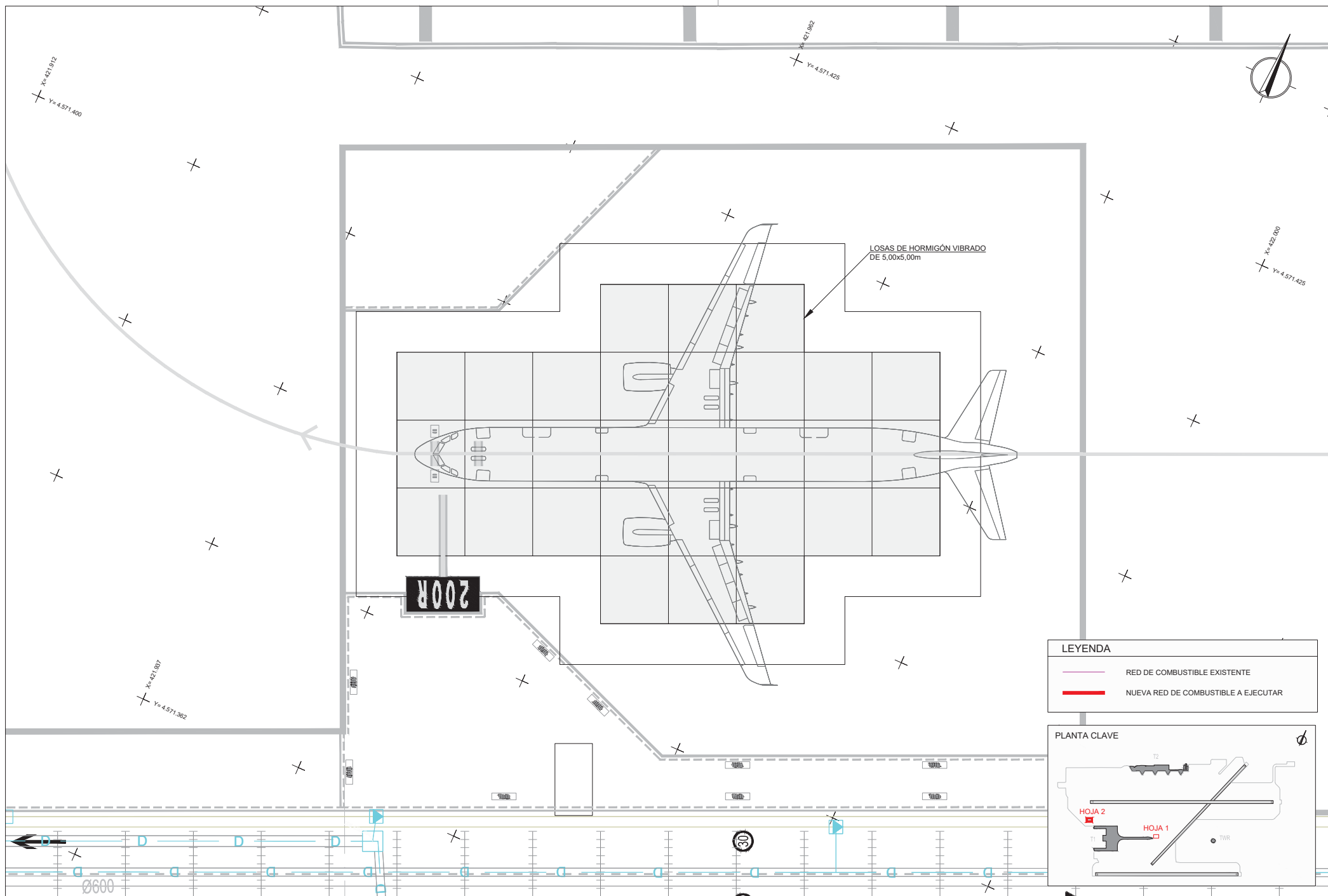






 <p><b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat</p>	<p>DIVISIÓ DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4</p>	<p>PROYECTADO FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO</p> <p>DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO</p>	<p>CONSULTORES</p> <p> </p> <p>HOJA N° 1 de 2    PLANO N° 10.A    EDICIÓN 00</p>	<p>PLANO DE: SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES PLANTA GENERAL. POSICIÓN 247</p> <p>FECHA: ENERO 2018    ESCALA: 1:250    SUSTITUYE A:</p>
---	--	--	--	--




W:\PRY-002170\_AENA LOTE 4\OBRACIVIL436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02 PLANOS\0A.DWG



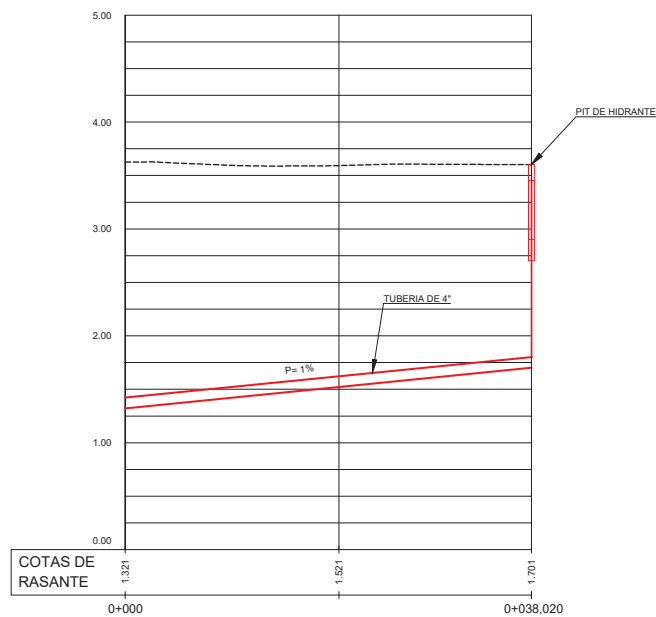
**LEYENDA**

- RED DE COMBUSTIBLE EXISTENTE
- NUEVA RED DE COMBUSTIBLE A EJECUTAR

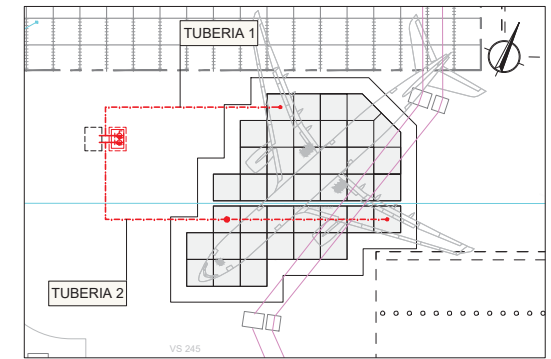
**PLANTA CLAVE**

 <b>aena</b> Aeropuerto de Barcelona-El Prat Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISI3N DE INGENIERIA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCIA-ANT3N PALACIOS INGENIERO T3CNICO AERONAUTICO		CONSULTORES  		PLANO DE:		SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES PLANTA GENERAL. POSICI3N 200R		
		DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONAUTICO	HOJA N3 2 de 2	PLANO N3 10.A	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250	SUSTITUYE A		

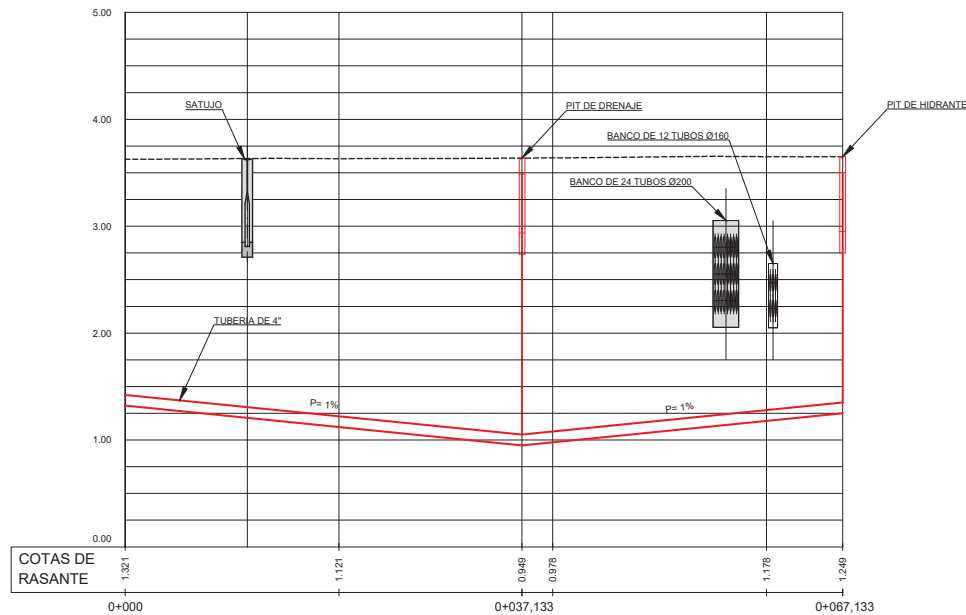
W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02\_PLANCIS\0A.DWG



TUBERIA 1  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



PLANTA CLAVE POSICIÓN 247

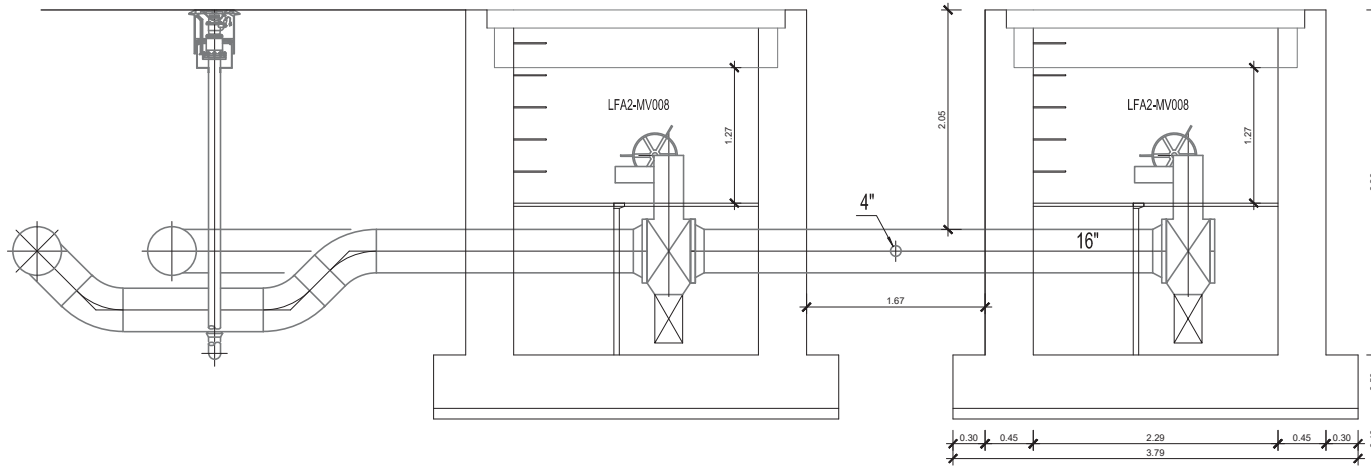


TUBERIA 2  
ESCALA H 1:500  
V 1:50



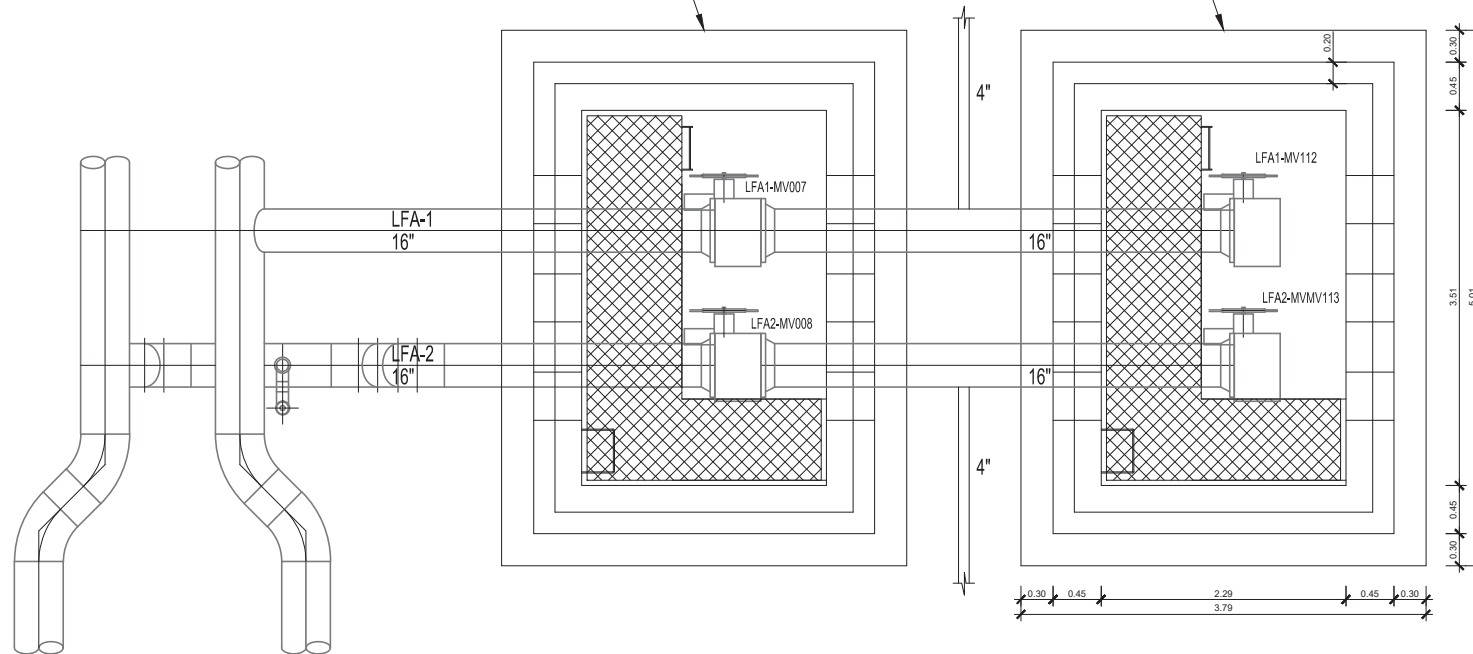
## SECCIÓN

DETALLE CONEXION LINEAS FUTURA AMPLIACION 16"  
CON LINEAS PRINCIPALES 18"



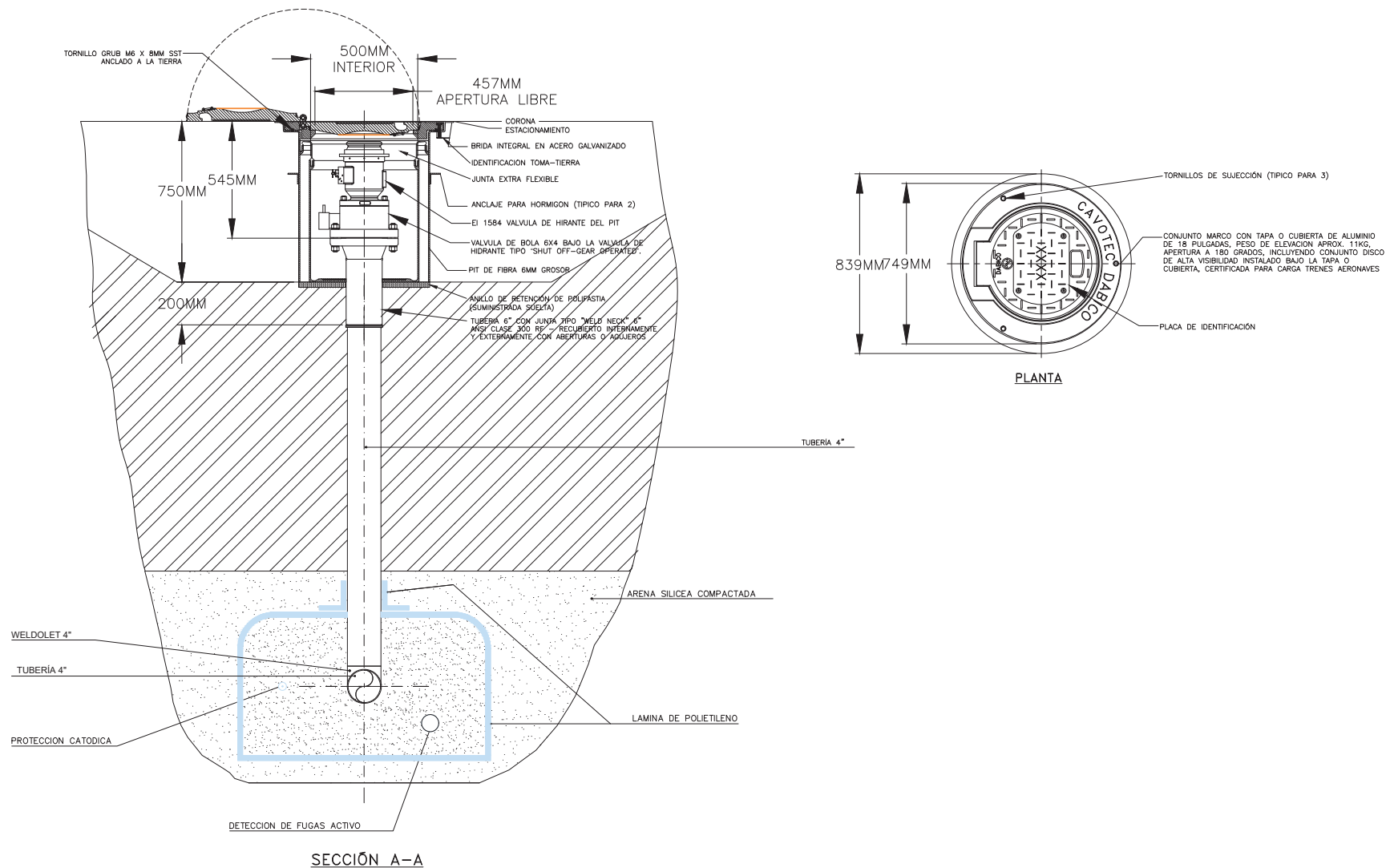
ARQUETA 6 EXISTENTE

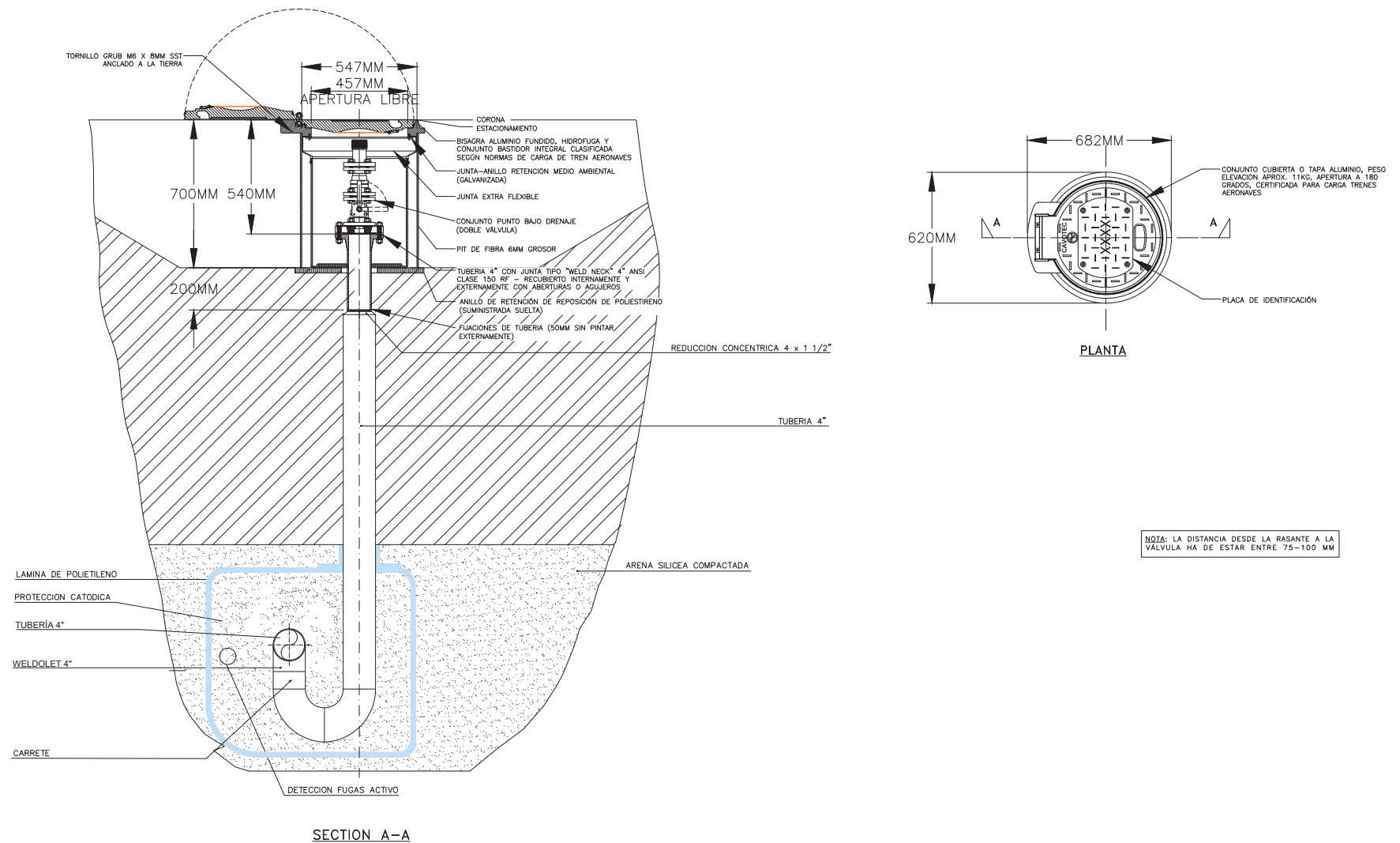
## VISTA PLANTA

NUEVA ARQUETA  
A EJECUTARCARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y  
COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES

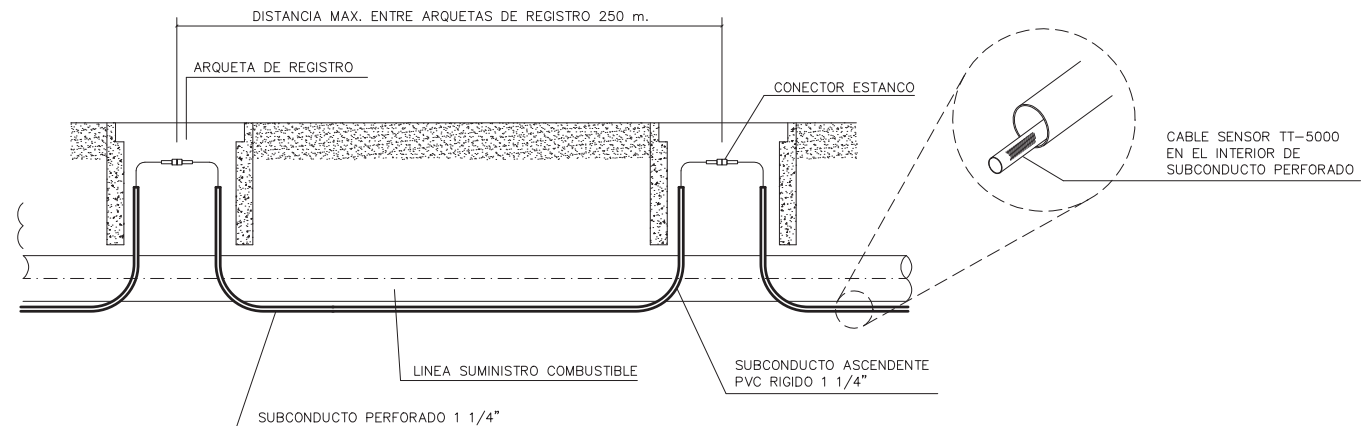
TIPOS Y CARACTERÍSTICAS RESISTENTES				CONTROL DE MATERIALES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARCIALES		
HORMIGÓN	R.C.+15			fk = 15 N/mm2	REDUCIDO	-
	IN-SITU	HA-30B/20/IIIa	fk = 30 N/mm2		ESTADÍSTICO	γc = 1.5
	PREFABRICADO	HA-45B/20/IIIa	fk = 45 N/mm2		ESTADÍSTICO	γc = 1.35
ACERO ESTRUCT.	B 500 S		fyk = 500 N/mm2		NORMAL	γs = 1.15
	S 275 JR		σe = 2600 Kg/cm2		EA-95	γc = 1.0
RECUBRIMIENTO DE LAS ARMADURAS					c = 3,5 cm.	
COEFICIENTE DE MAYORACIÓN DE ACCIONES PERMANENTES NO CONSTANTES Y VARIABLES					HORMIGÓN:	γf = 1.6
					ACERO:	γf = 1.5
CONTROL DE EJECUCIÓN		PREFABRICADO		IN SITU	NORMAL	
		INTENSO				

NOTA:  
TODA LA ARQUETA VA ARMADA CON Ø25 a 15  
EN LAS DOS CARAS Y EN TODAS DIRECCIONES.



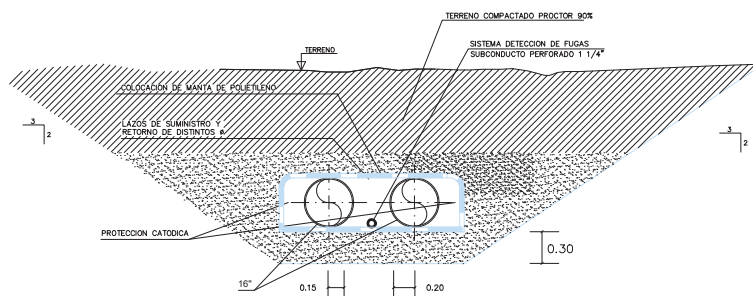






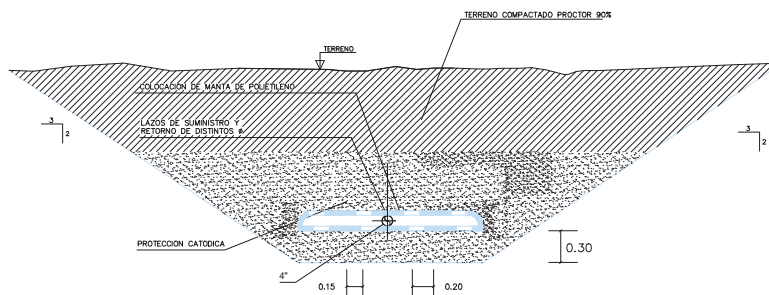
### INSTALACION CABLE SENSOR

S/E



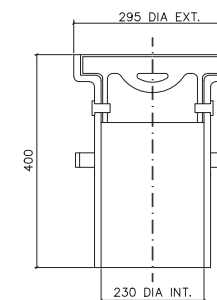
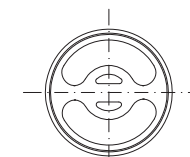
### SECCION TRANSVERSAL 1-1 (VER PLANTA)

ESCALA 1:50



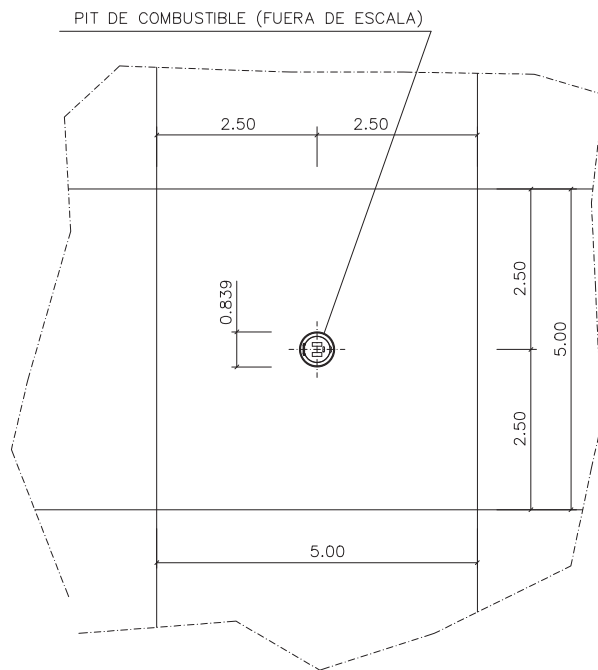
### SECCION TRANSVERSAL 2-2 (VER PLANTA)

ESCALA 1:50

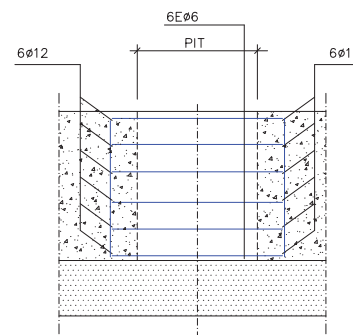


### DETALLE TIPICO DE PULL-BOX

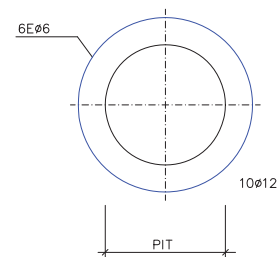
ESCALA 1:10



DETALLE COLOCACION PIT EN LOSA  
CENTRADO S/E



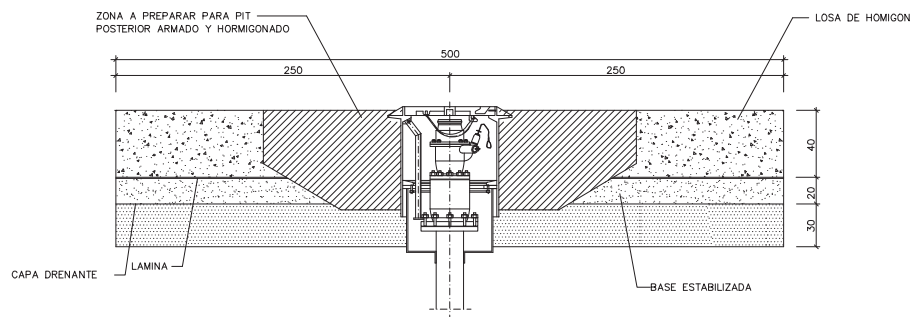
SECCION ARMADO



PLANTA ARMADO S/E

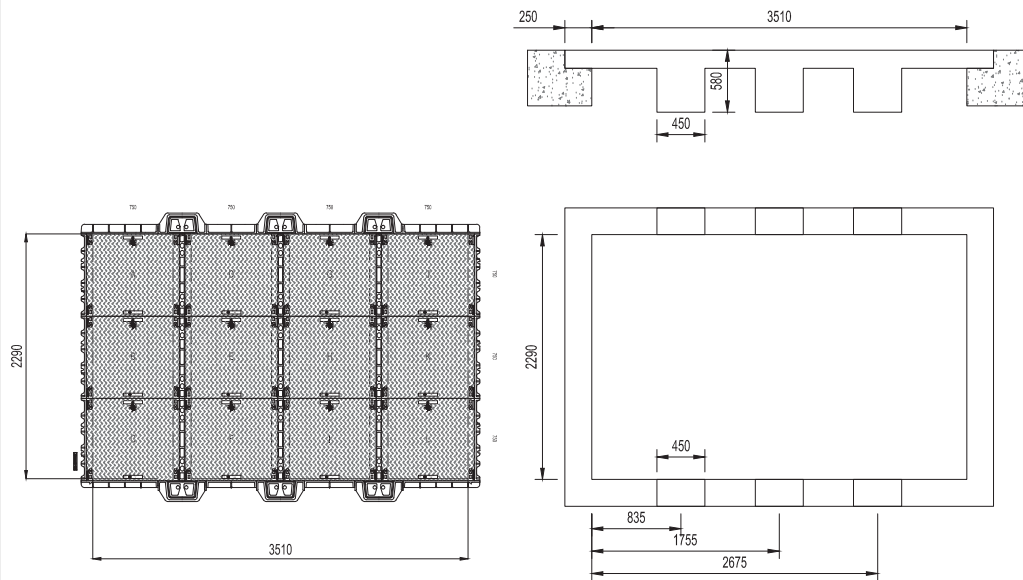
## NOTA :

AUNQUE LA POSICION IDEAL ES EL CENTRADO EN LOSA, DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE AERONAVES Y PUESTOS, LOS PITS SE CENTRARAN SIEMPRE Y CUANDO SEA POSIBLE, Y CUANDO NO LO SEA SE RESPETARA UNA DISTANCIA MINIMA DE 1.5 M AL BORDE DE LOSA.

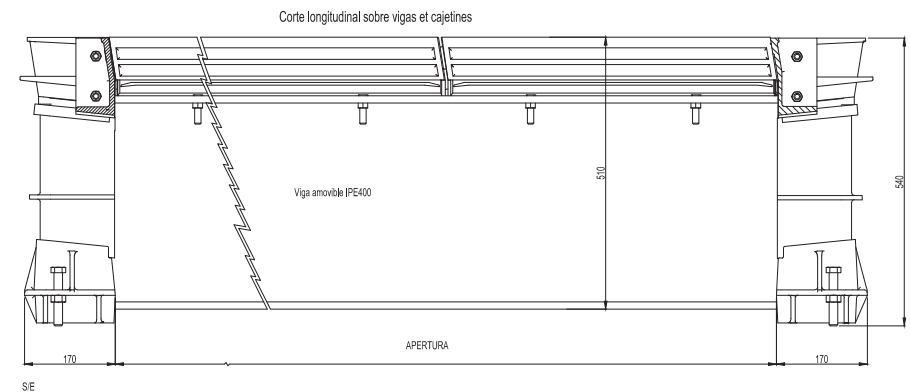
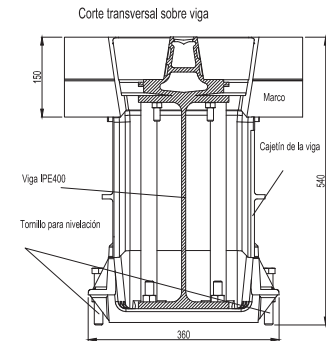
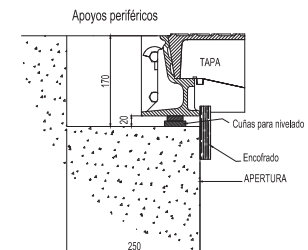
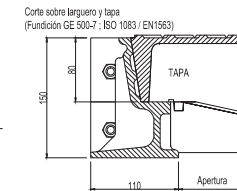


SECCION DE PIT EN LOSA CENTRADO

ESCALA 1:40  
MEDIDAS EN CM.



ESCALA 1:50

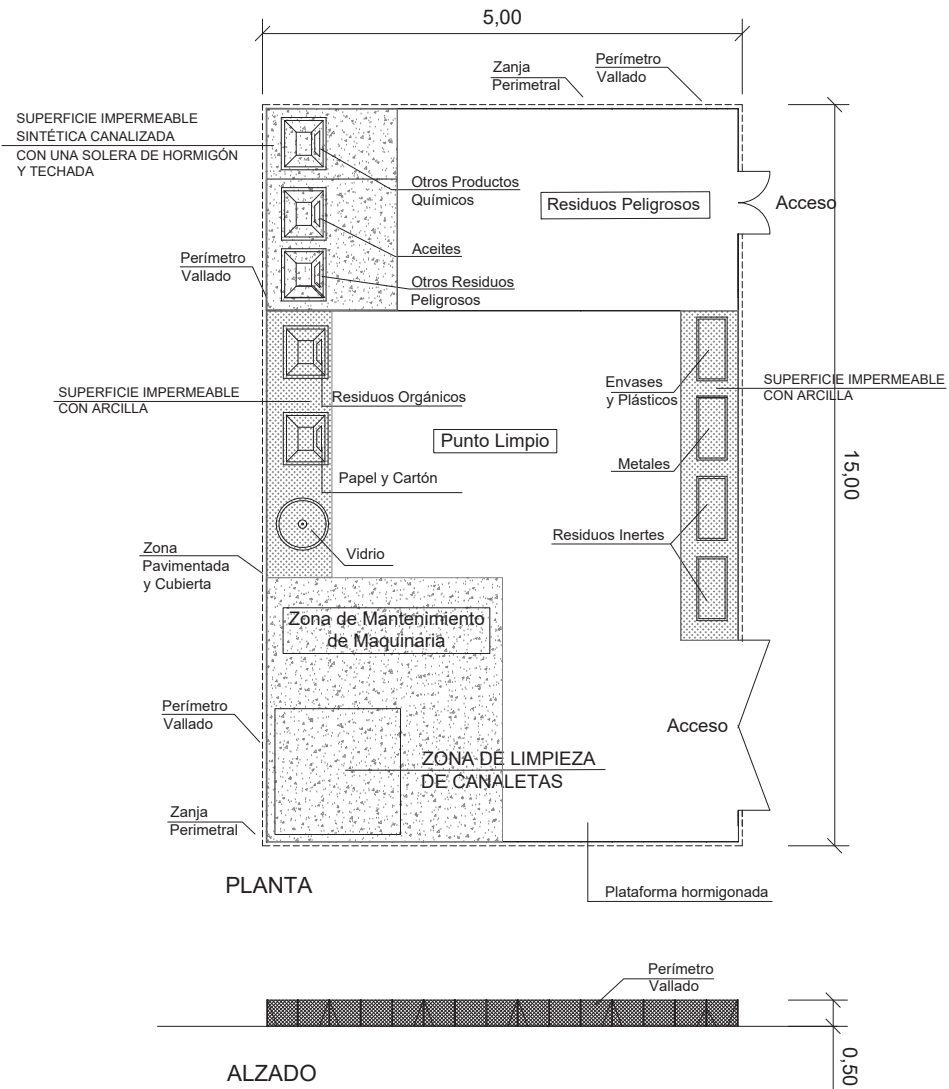


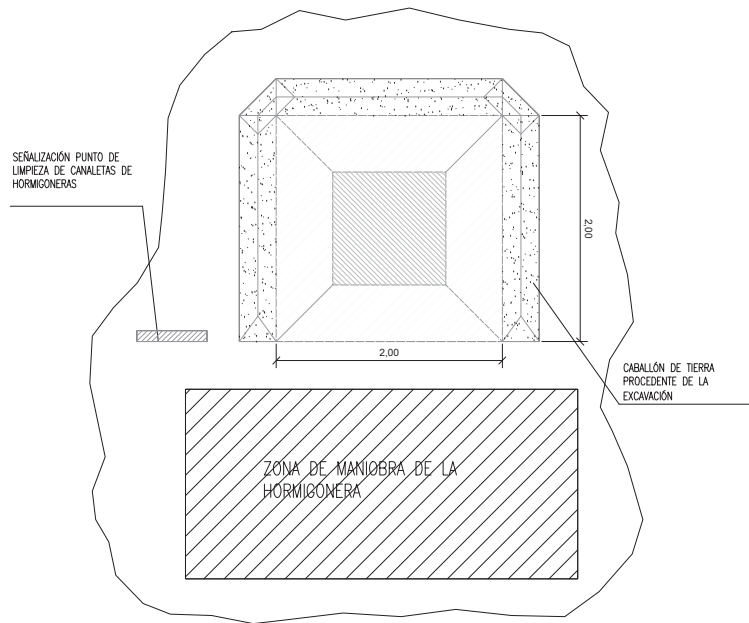




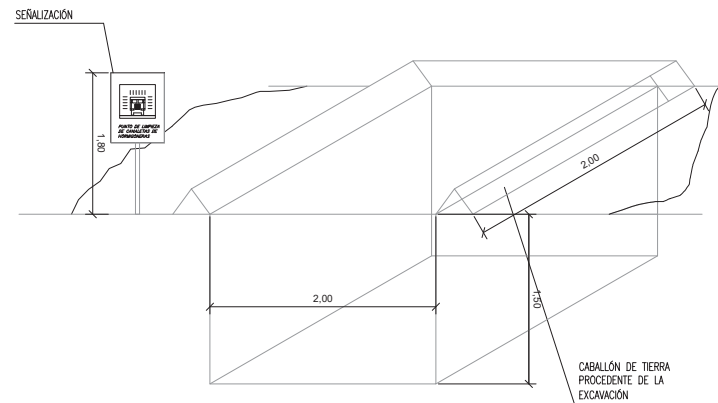


## ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA

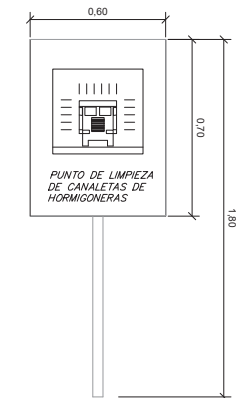




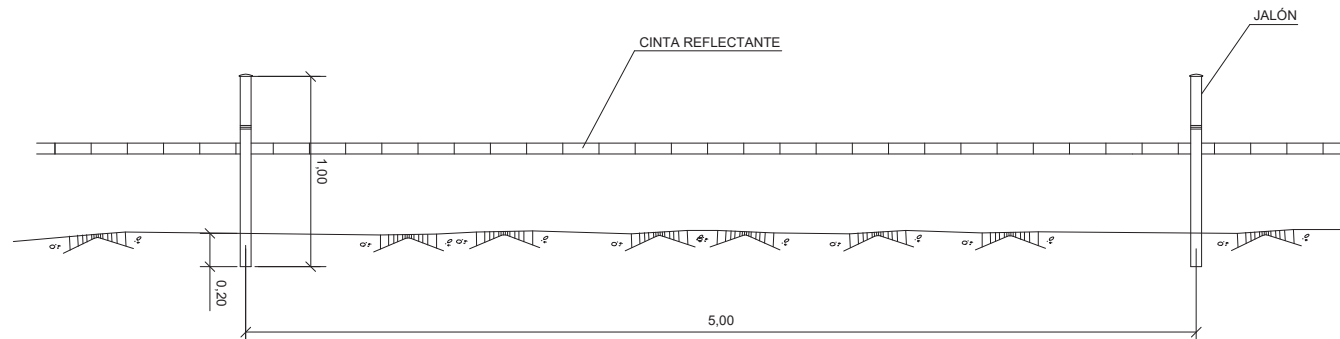
PLANTA



PLACA DE SEÑALIZACION



JALONADO TIPO

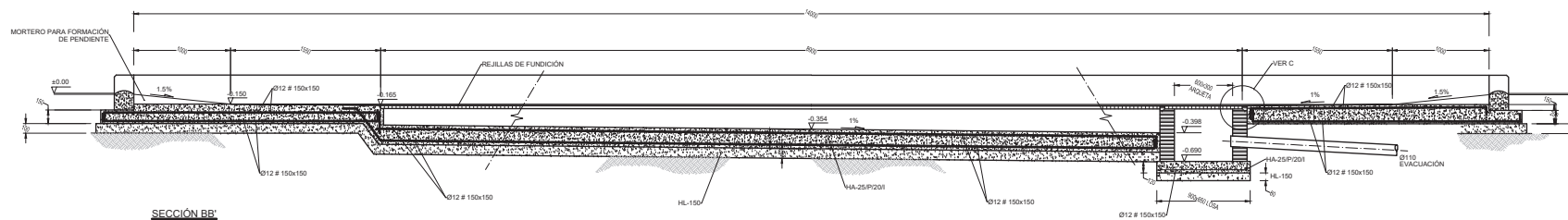




# SECCIÓN LONGITUDINAL AA' DEL LAVADERO - CANAL DE DESAGÜE

## ARQUETA DE RECOGIDA DE AGUAS - PENDIENTES

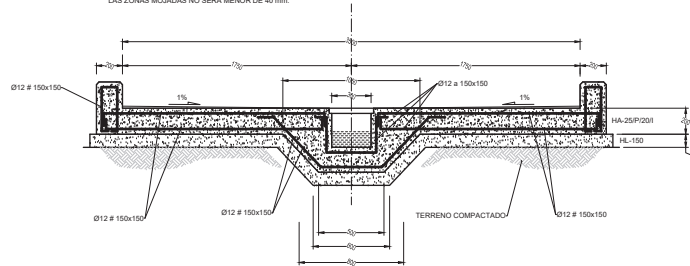
ESCALA 1/25



# SECCIÓN BB'

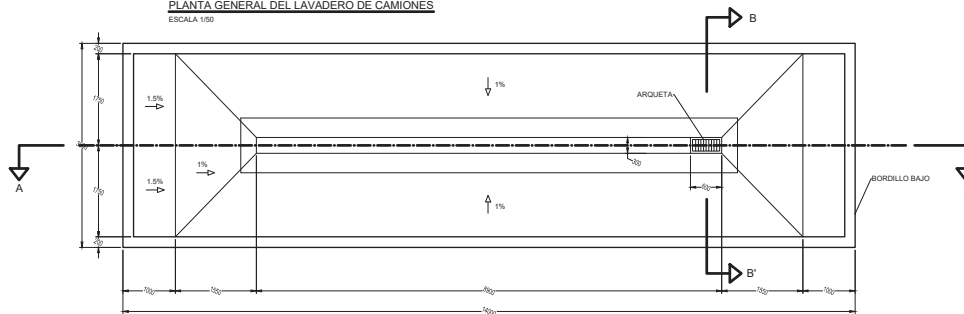
ESCALA 1/20

EL RECUERTE MINIMO DE ARMADURAS EN LAS ZONAS MOJADAS NO SERÁ MENOR DE 40 mm.

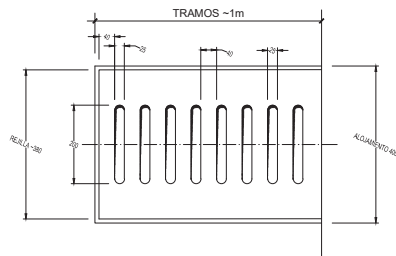


# PLANTA GENERAL DEL LAVADERO DE CAMIONES

ESCALA 1/50



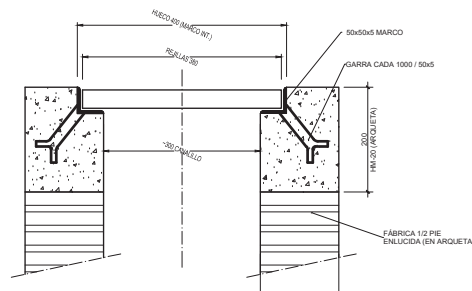
REJILLA DESMONTABLE (POR TRAMOS) -  
HIERRO FUNDIDO (IMBONALES STAND.) ESPESOR 40mm  
ESCALA 5/8



# DETALLE C

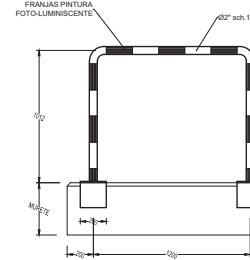
## DETALLE DE APOYO DE REJILLAS DESMONTABLES EN CANALILLO Y ARQUETA

ESCALA 1/5



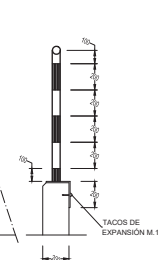
# BALIZA DE ESQUINA DEL LAVADERO

ESCALA 1/25



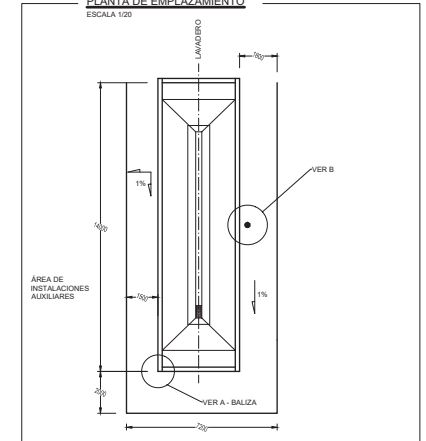
# DETALLE A

ESCALA 1/25



# PLANTA DE EMPLAZAMIENTO

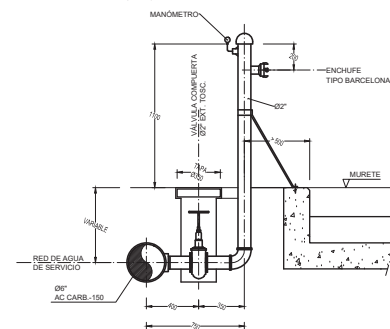
ESCALA 1/20

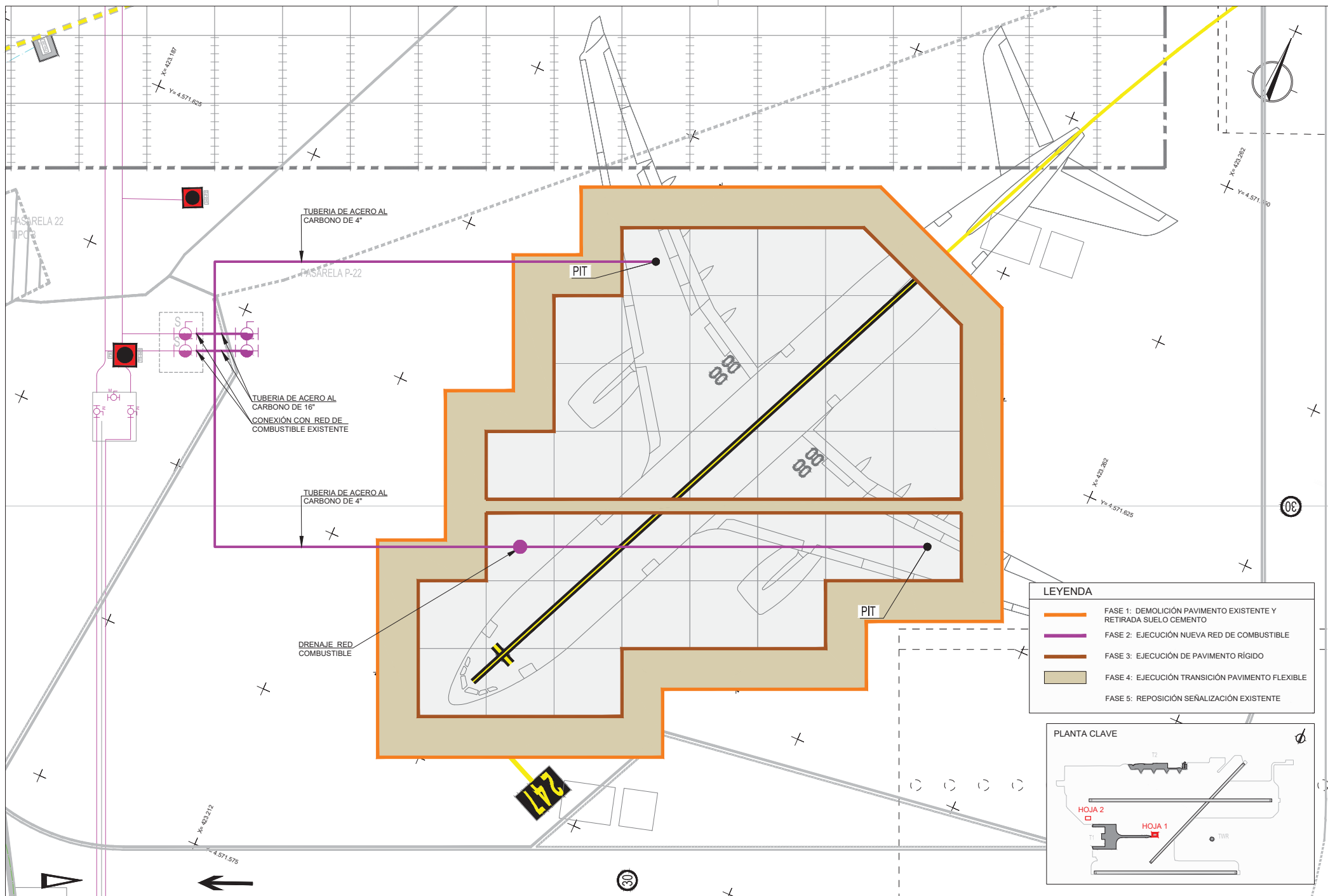


# DETALLE B

## DETALLE TÍPICO DE HIDRANTE DE SERVICIO

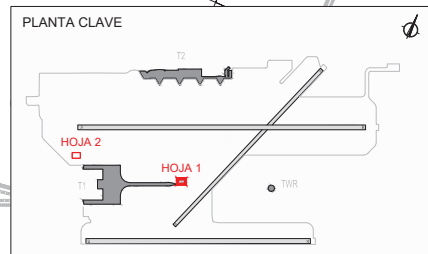
ESCALA 5/8

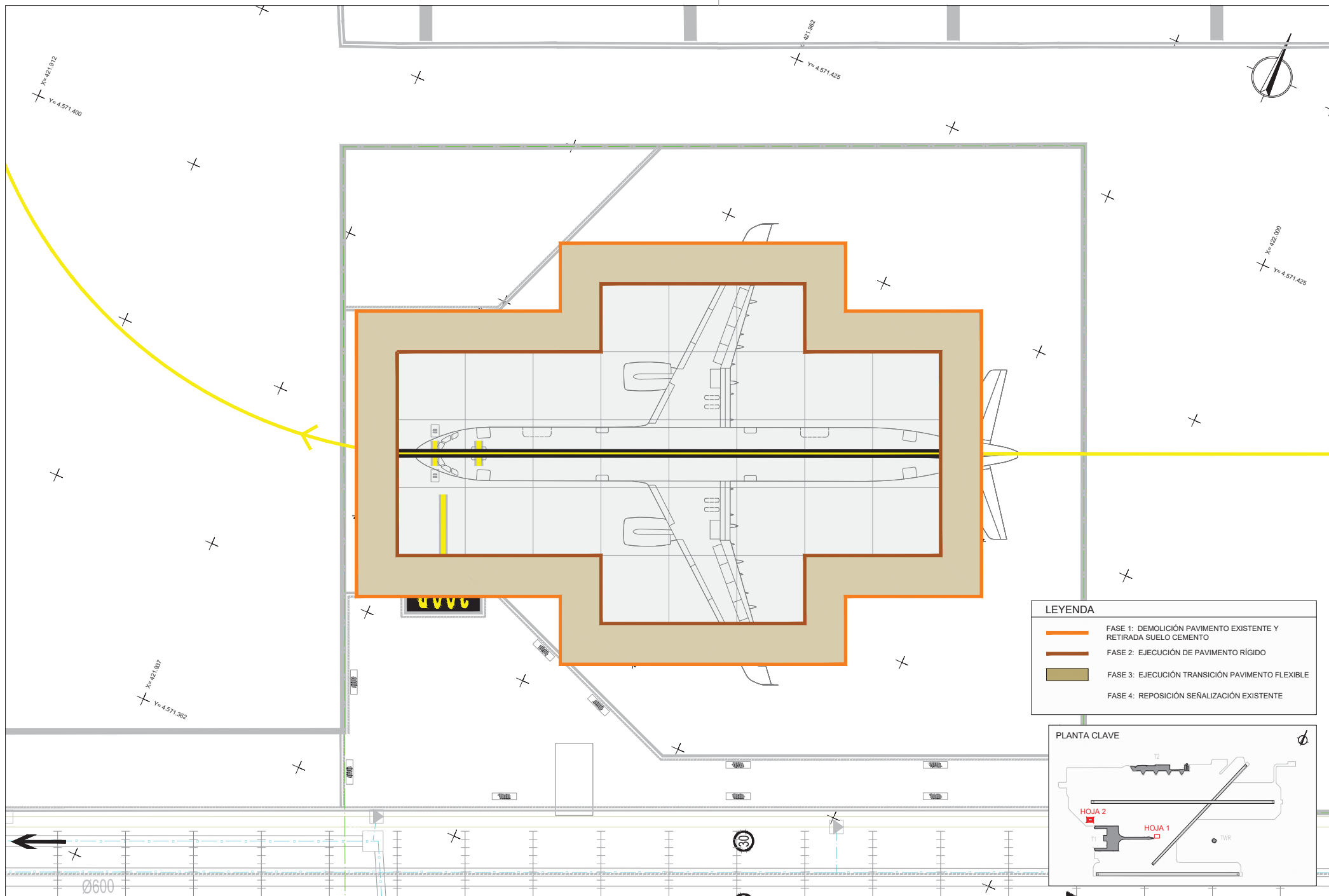




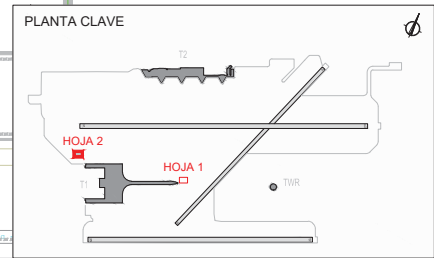
**LEYENDA**




- FASE 1: DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO
- FASE 2: EJECUCIÓN NUEVA RED DE COMBUSTIBLE
- FASE 3: EJECUCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO
- FASE 4: EJECUCIÓN TRANSICIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE
- FASE 5: REPOSICIÓN SEÑALIZACIÓN EXISTENTE





LEYENDA	
	FASE 1: DEMOLICIÓN PAVIMENTO EXISTENTE Y RETIRADA SUELO CEMENTO
	FASE 2: EJECUCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO
	FASE 3: EJECUCIÓN TRANSICIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE
	FASE 4: REPOSICIÓN SEÑALIZACIÓN EXISTENTE



 <b>Aeropuerto de Barcelona-El Prat</b> Aeroport de Barcelona-El Prat	DIVISION DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO CAMBIO DE PAVIMENTO EN POSICIONES 247 Y 200R AEROPUERTO DE BARCELONA. EXP436 LOTE 4	PROYECTADO FERNANDO GARCÍA-ANTÓN PALACIOS INGENIERO TÉCNICO AERONÁUTICO	CONSULTORES  		PLANO DE : FASES DE OBRA PLANTA POSICIÓN 200R		
		DIRIGIDO ALEJANDO DE LAS HERAS VALENTE INGENIERO AERONÁUTICO	HOJA Nº 2 de 2	PLANO Nº 12	EDICION 00	FECHA ENERO 2018	ESCALA 1:250

W:\PRY-002170\_AENA\LOTE 4\OBRA\CIVIL\436\_PROYECTO CAMBIO POSICIONES EL PRAT\PROYECTO CONSTRUCTIVO DEFINITIVO\02\_PLANCIS\12.DWG



#### 8.4 PLÀNOLS - CONSTRUCCIÓ DE VESTIDORS I OFICINES A LA TERMINAL T2B

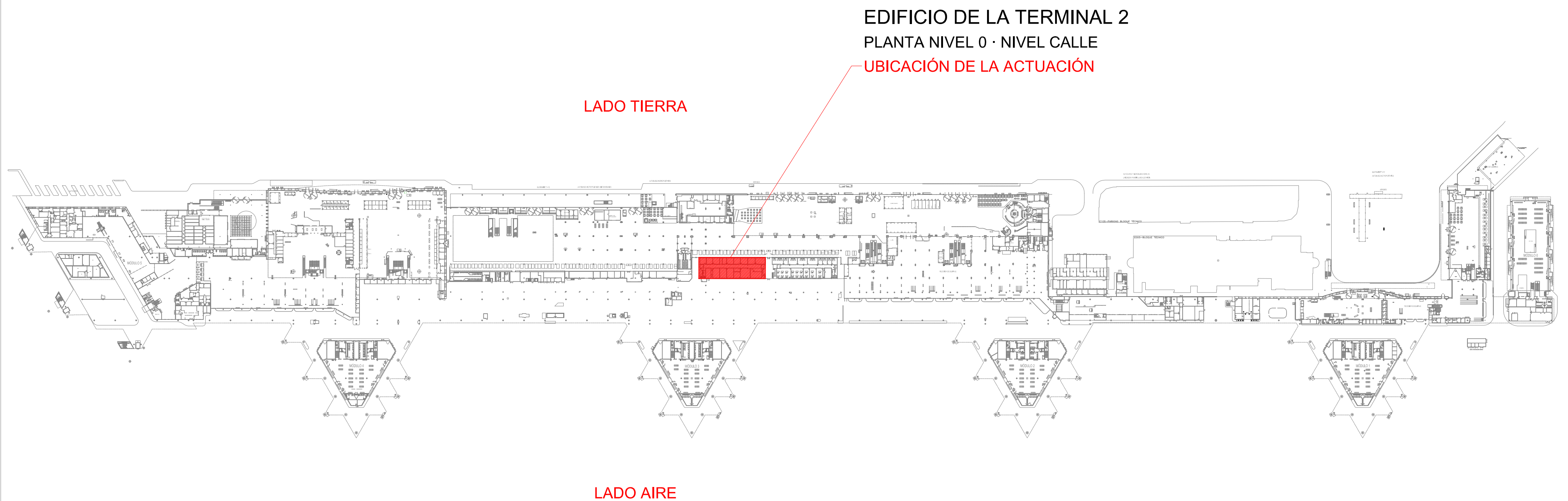


AEROPUERTO PRAT DE LLOBREGAT · TERMINAL 2

UBICACIÓN

FOTOEMPLAZAMIENTO  
PLANO SIN ESCALA GRÀFICA

A01

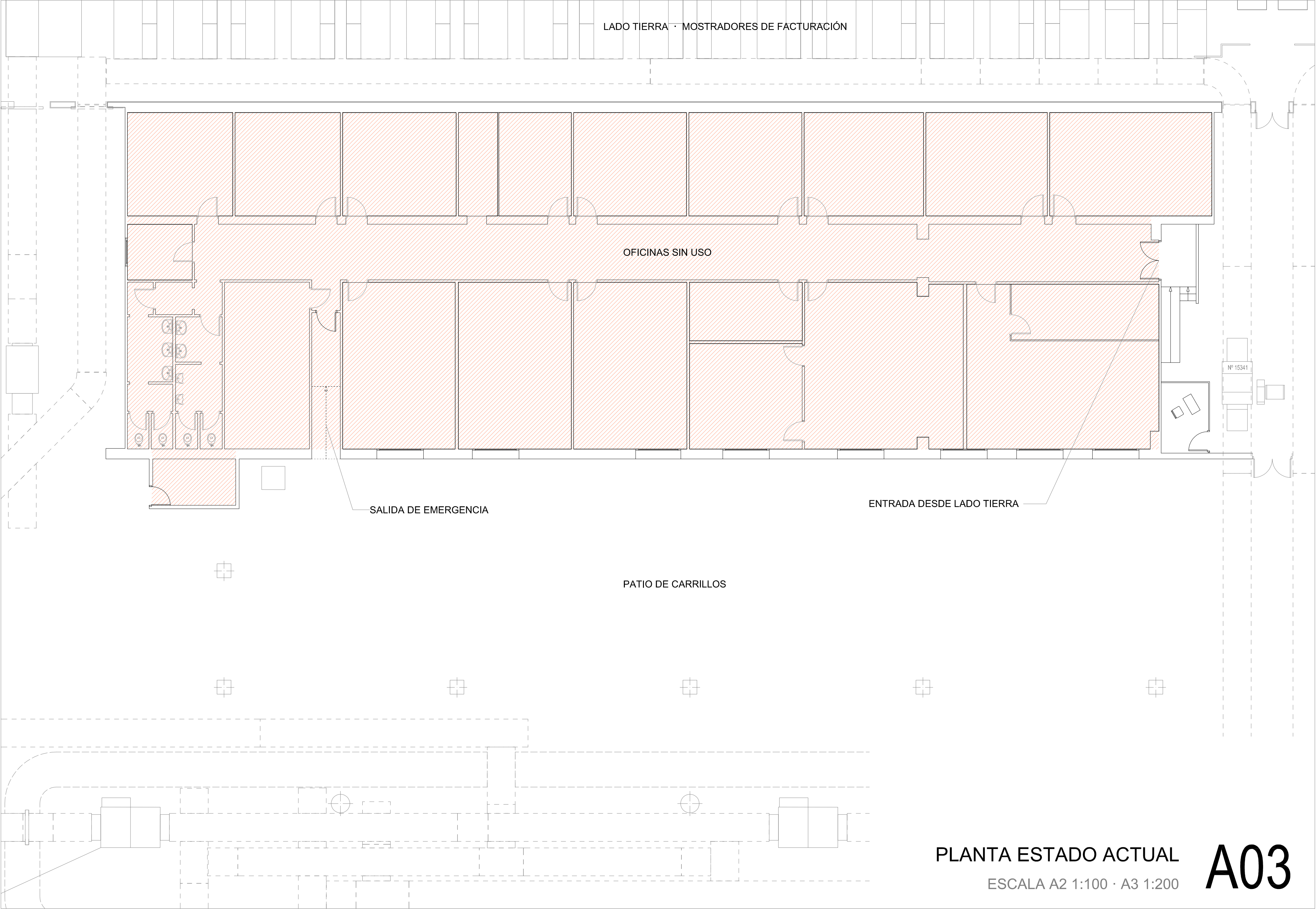


SITUACIÓN EN EL CONJUNTO

ESCALA A2 1:2000 · A3 1:4000

A02





LADO TIERRA · MOSTRADORES DE FACTURACIÓN

OFICINAS SIN USO

SALIDA DE EMERGENCIA

ENTRADA DESDE LADO TIERRA

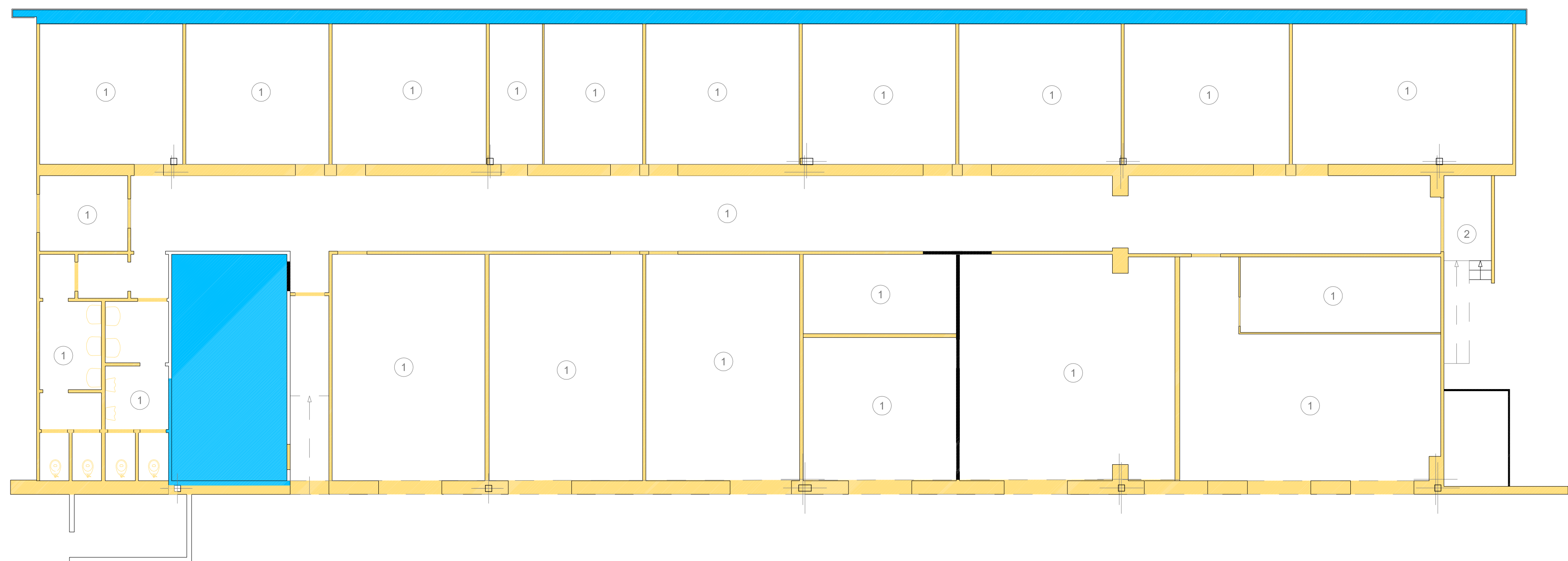
PATIO DE CARRILLOS

Nº 15341

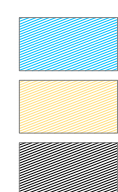
PLANTA ESTADO ACTUAL

ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

A03



#### DEFINICIONES



Elementos de pavimento y distribución que se mantienen

Elementos de distribución a derribar

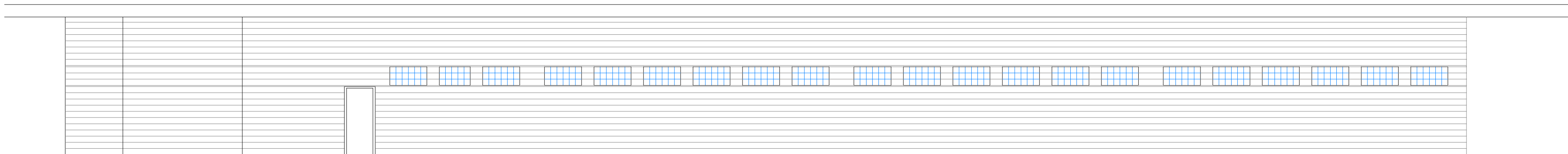
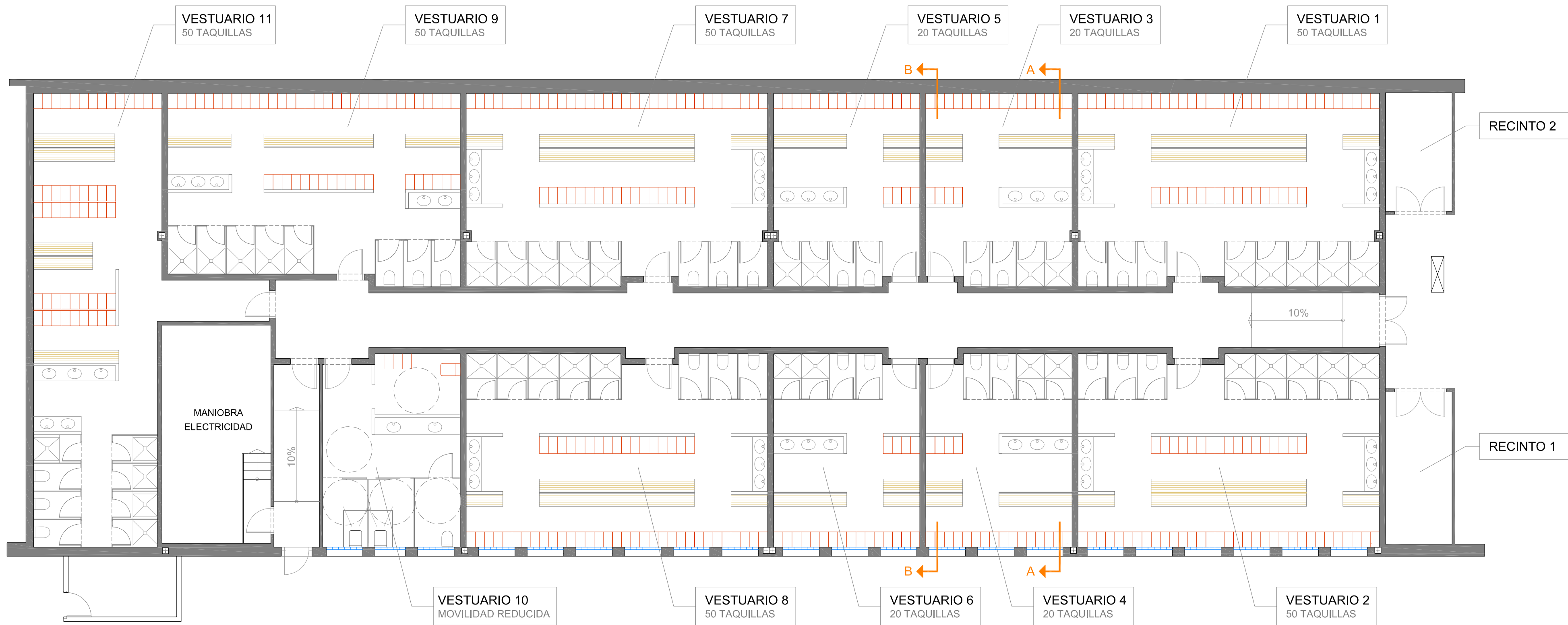
Elementos a construir

① Pavimento técnico elevado 60 cm que debe ser desmontado y extraído

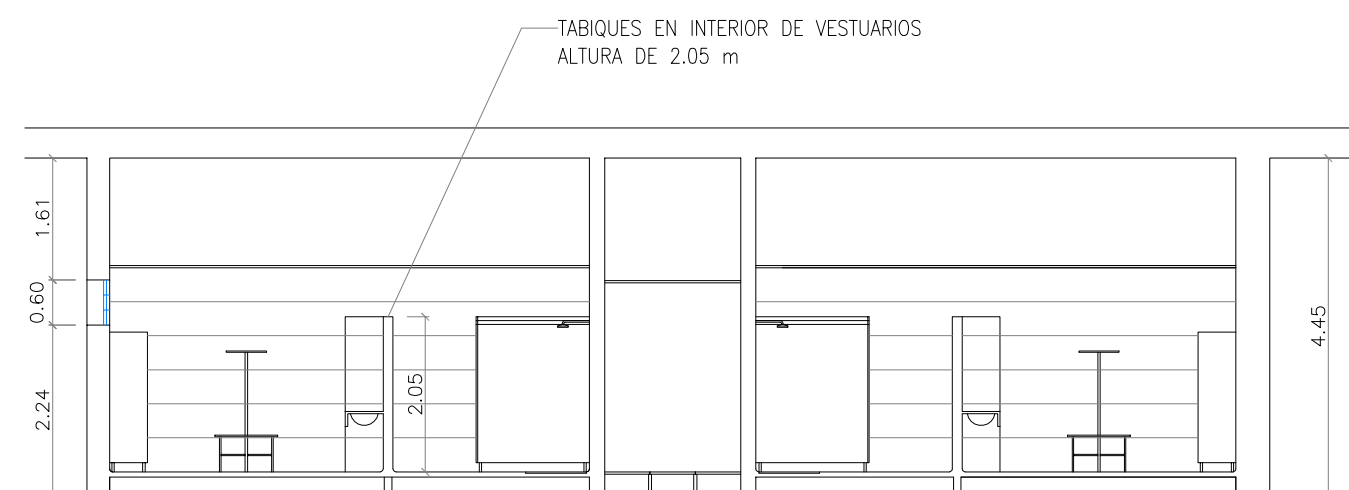
② Pavimento técnico elevado 60 cm y rampa que deben ser desmontados y extraídos

PLANTA DERRIBOS  
ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

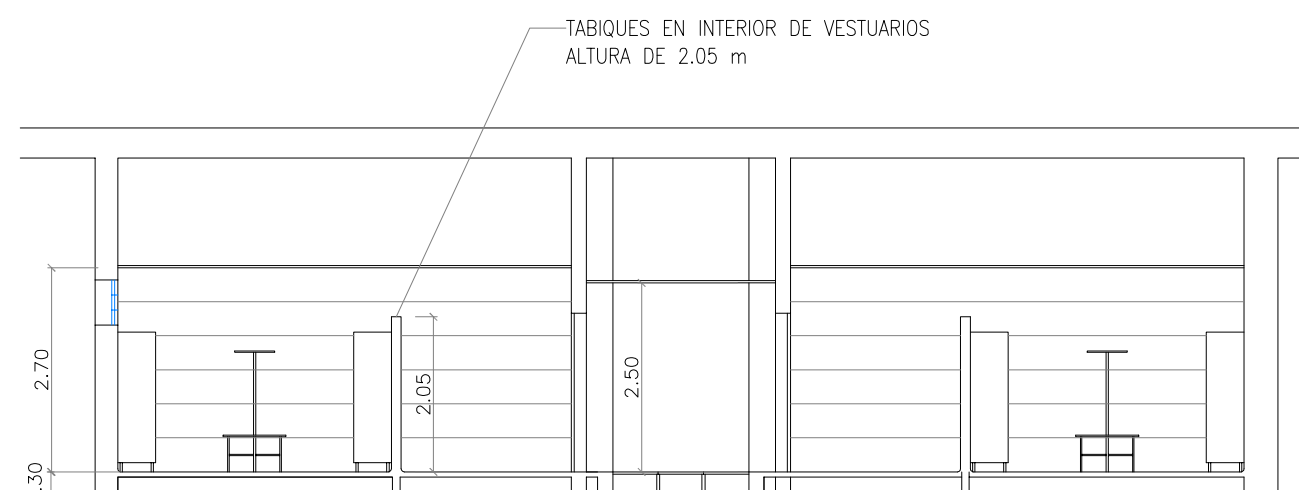
A04



FACHADA PATIO DE CARRILLOS



SECCIÓN A - A



SECCIÓN B - B

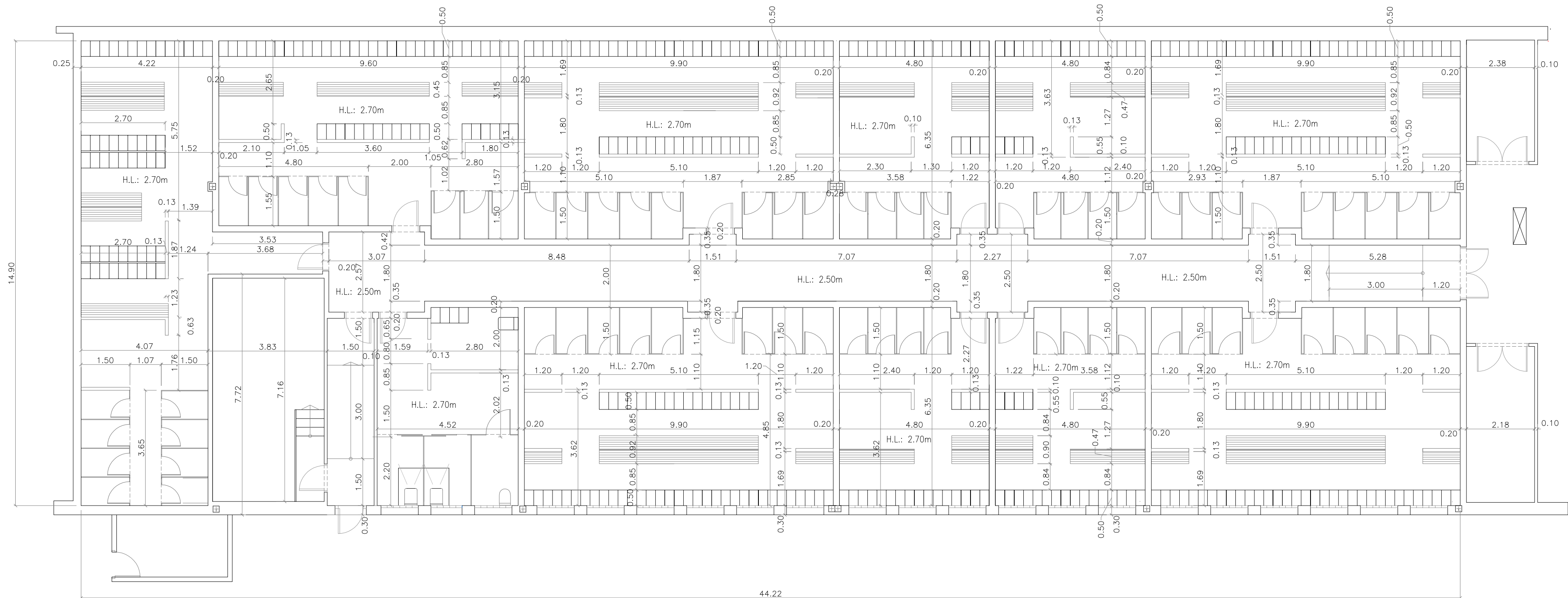
CUADRO DE SUPERFICIES			
SUPERFICIE CONSTRUIDA A INTERVENIR		722.15 m2	
SUPERFICIES ÚTILES			
VESTUARIO 1	62.20 m2	VESTUARIO 8	62.20 m2
VESTUARIO 2	62.20 m2	VESTUARIO 9	58.09 m2
VESTUARIO 3	30.05 m2	VESTUARIO 10	28.11 m2
VESTUARIO 4	30.05 m2	VESTUARIO 11	66.49 m2
VESTUARIO 5	30.05 m2	RECINTO 1	10.92 m2
VESTUARIO 6	30.05 m2	RECINTO 2	8.50 m2
VESTUARIO 7	62.20 m2		

PLANTA ARQUITECTURA

ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

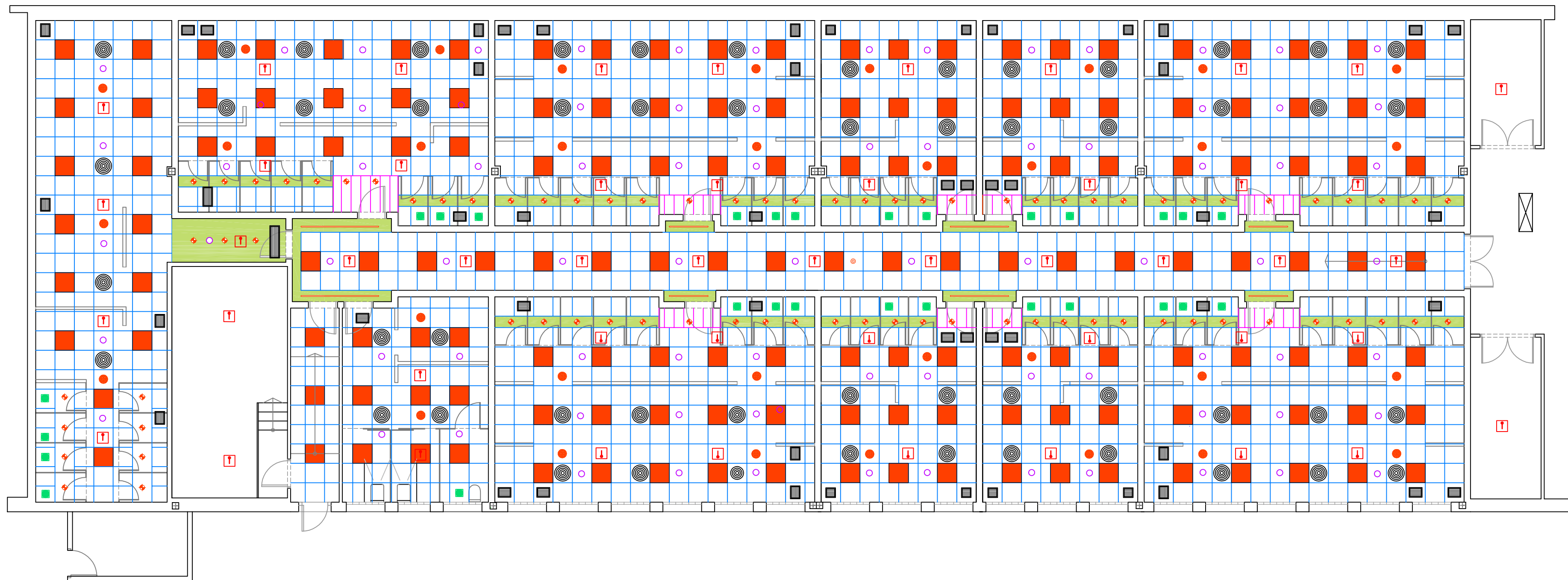
B01





PLANTA COTAS  
ESCALA A2 1:100 · A4 1:200

B02



PREDISEÑO ILUMINACIÓN  
(PENDIENTE DE CÁLCULO DE ILUMINACIÓN)

- PLAFÓN LED EMPOTRADO CON DIFUSOR
- TIRA LED EMPOTRADA
- DOWNLIGHT LED EMPOTRADO

DEFINICIÓN DE TECHOS

- Falso techo registrable metálico 600 x 600 mm, periferia oculta, sistema clip-in, superficie microperforada y velo superior acústico
- Falso techo registrable de bandejas metálicas de ancho 300 mm, apoyadas en los extremos, superficie lisa, doblada en laterales
- Falso techo continuo de placa de yeso laminado "H", verde

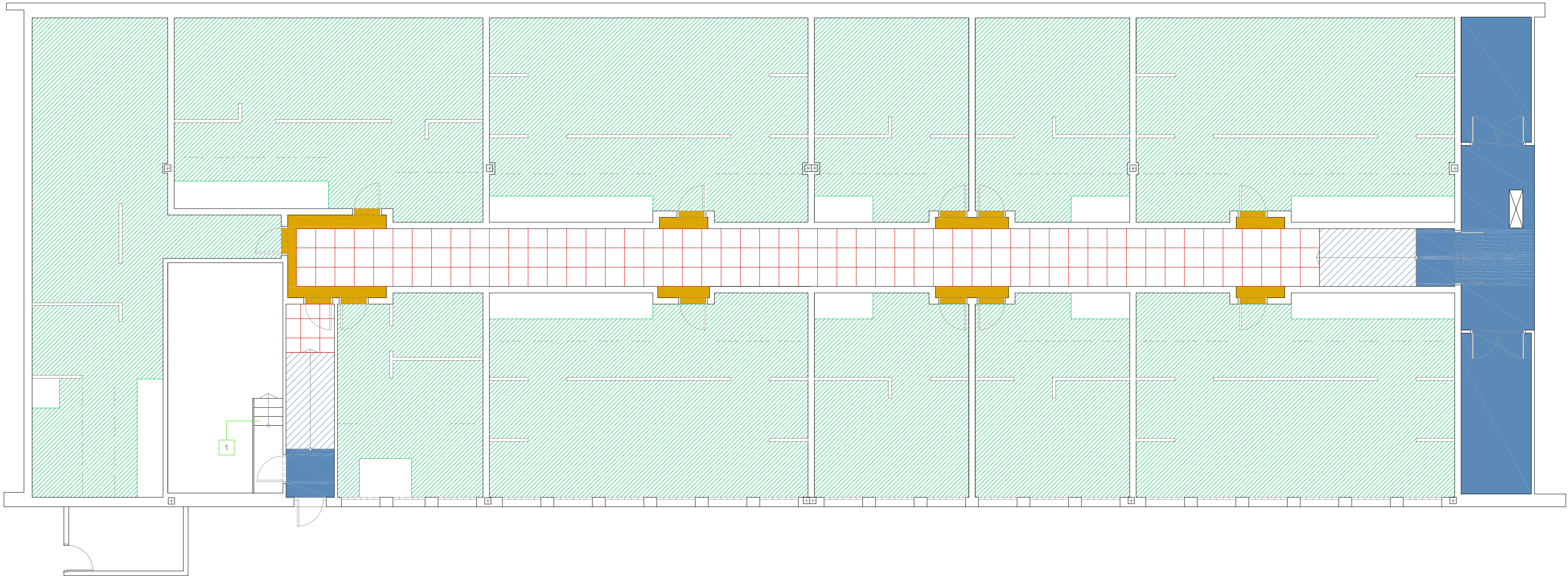
ELEMENTOS DE OTRAS INSTALACIONES

- Rociador Automático (h=2,80m)
- Detector de humo
- Difusor circular
- Reja de ventilación
- Extractor aseo
- Altavoz Bose Freespace
- Cámara Domo 360°




PLANTA DEFINICIÓN TECHOS



ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

B03



DEFINICIÓN DE PAVIMENTOS

-  Pavimento pétreo de mármol sobre losa de hormigón existente
-  Pavimento pétreo de mármol con estrías abujardadas en pendiente sobre tabiques y solera inclinada
-  Franja de material pétreo, mármol, sobre tabiques y solera elevada

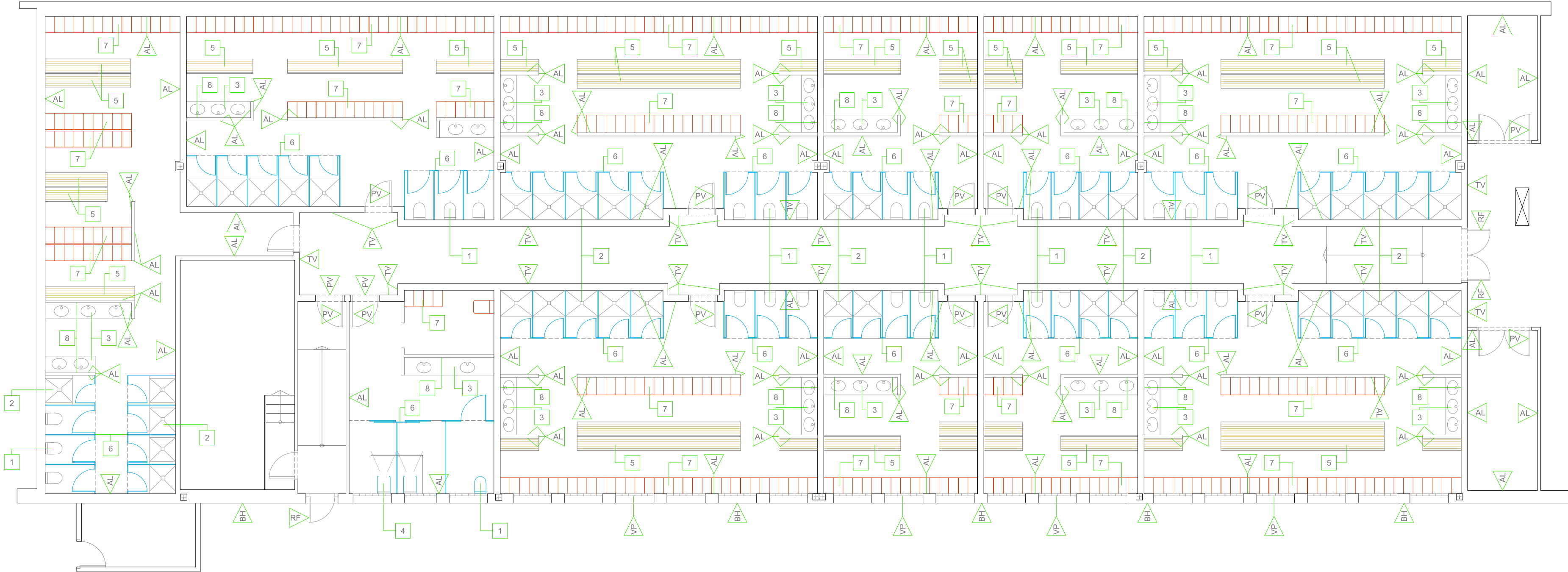
-  Pavimento técnico elevado y registrable en formato 600x600 mm, laminado de alta presión (estratificado), sobre soportes metálicos de pedestal roscado
-  Pavimento de gres porcelánico rectificado en formato 660x440 mm, colocado sobre base elevada de tabiques y solera.
1. Modificación de pavimento técnico elevado existente para hacer un rehundido y formación de escaleras, incluidos nuevos acabados de pavimento en la zona de intervención y barandillas

PLANTA DEFINICIÓN DE PAVIMENTOS

ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

B04





DEFINICIÓN DE ACABADOS Y EQUIPAMIENTO

1. Inodoro mural suspendido de porcelana esmaltada, de salida horizontal

2. Plato de ducha de resinas combinadas y capa exterior de Gel Coat ISO antideslizante, cortado a medida, de dimensiones 1000x850 mm

3. Encimera continua termoconformada en Krion, incluida la formación de senos y perforaciones para grifería y desagües

4. Plato de ducha de resinas combinadas y capa exterior de Gel Coat ISO antideslizante, cortado a medida, de dimensiones 1200x850 mm y equipamiento de asiento abatible y barras para movilidad reducida

5. Banco corrido de tablero fenólico de tablas 13x160 mm con cantos pulidos y esquinas redondeadas, con zapatero inferior, respaldo, perchero y bolsero superior y percha de acero inox.
6. Conjunto de cabinas para inodoros y duchas de panel fenólico con estructura antiportante de acero inoxidable a una altura de 2.00 m, incluidas puertas (batientes o correderas) y herrajes.

7. Conjunto de taquillas de tablero fenólico de dimensiones 300x500x1950 mm por unidad, incluido soporte y herrajes de acero inoxidable, puerta y cierre con llave.

8. Luna de espejo incolora fijada mecánicamente sobre paramento
- AL Alicatado con baldosa cerámica rectificada fijada con adhesivo sobre revoco de mortero regleado.

BH Pared exterior de fachada realizada con bloque de hormigón de 15 cm de grueso, pintada por la cara exterior y una capa de revoco interior

VP Cerramiento de aberturas de fachada con muro de ladrillo de vidrio pavés de grueso 10 cm y dimensiones 20x20, incoloro, armado en juntas

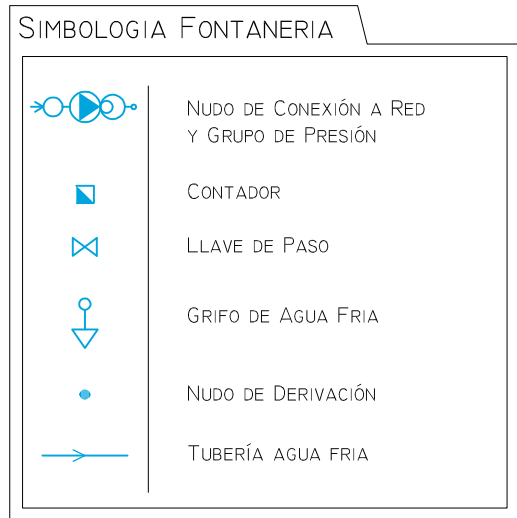
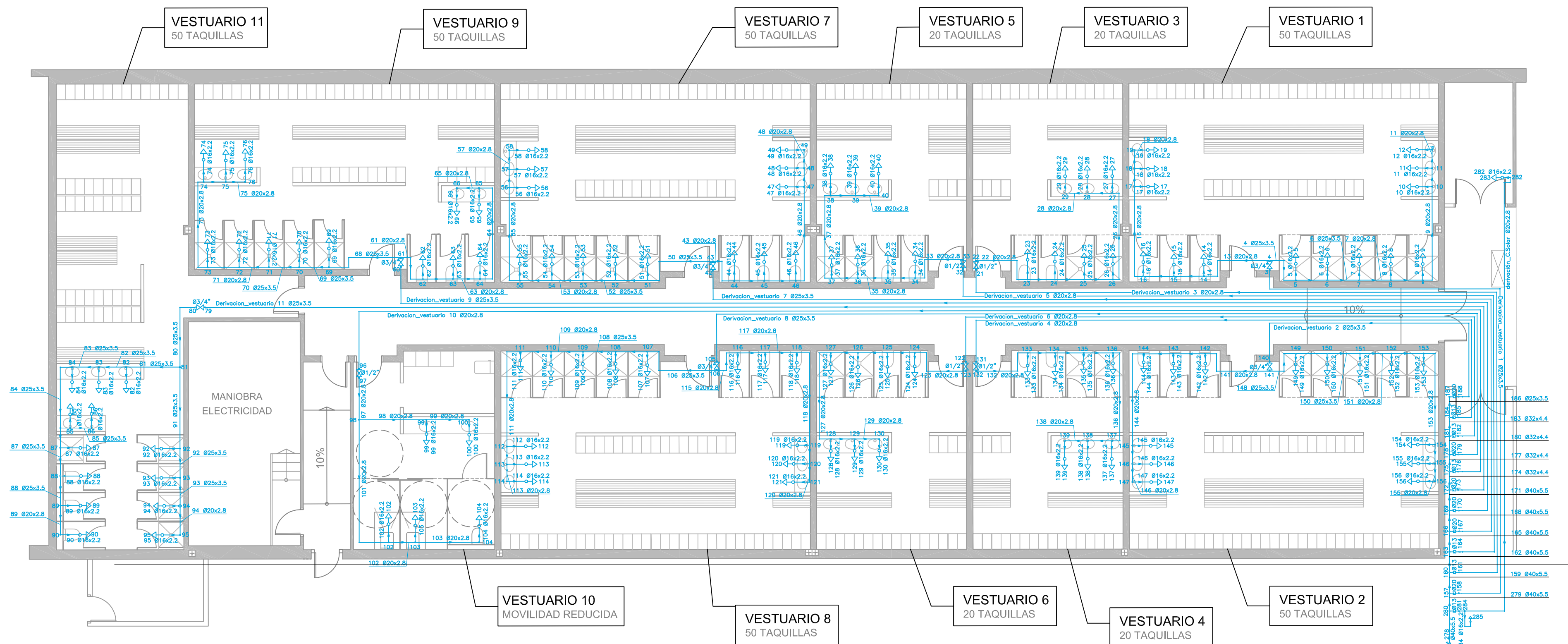
TV Revestimiento de pared con tablero fenólico sobre estructura autoportante de acero inoxidable

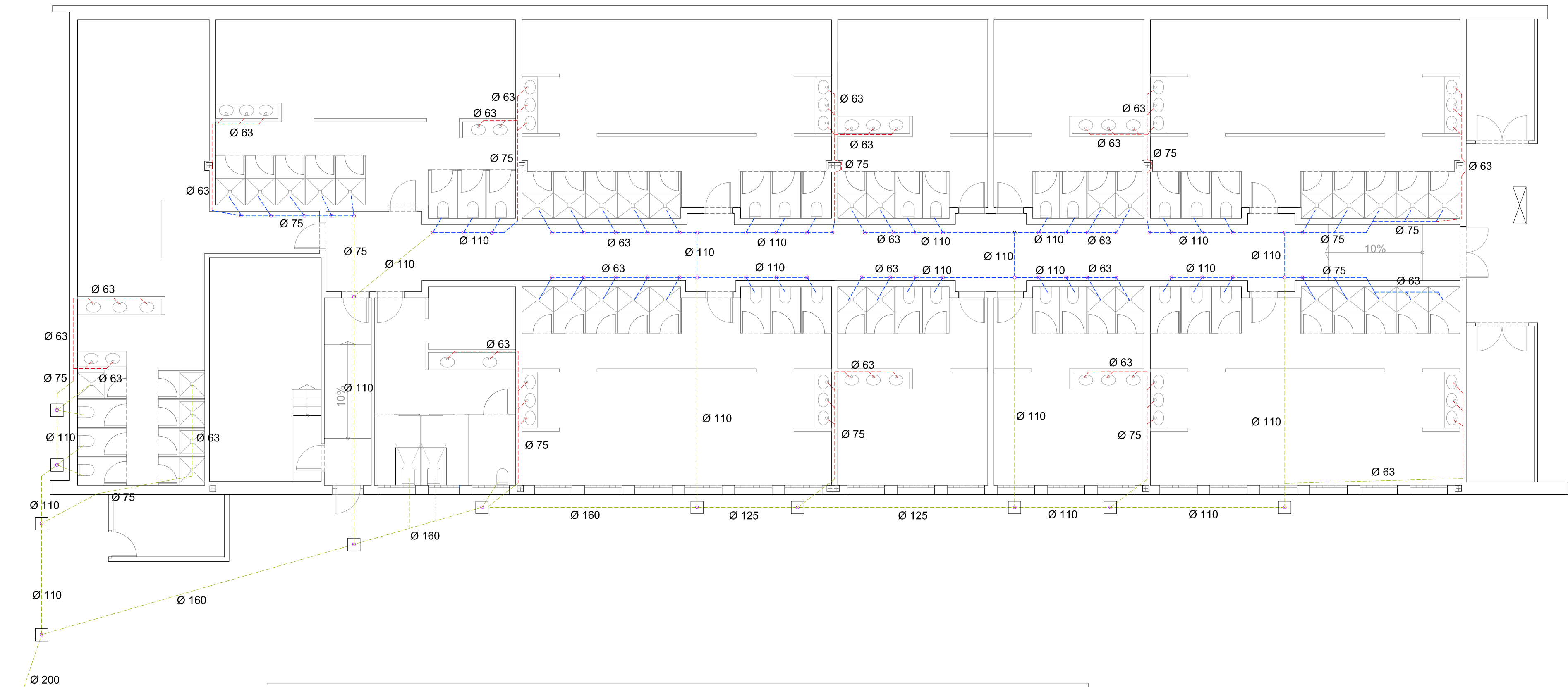
PV Puerta batiente de paso hidrófuga de 46 mm de espesor, armada con doble bastidor perimetral macizo de compacto fenólico y revestido en las dos caras con placas de compacto fenólico y resina de melamina

RF Puerta metálica cortafuego EI2 60-5C, hoja 800x2000 mm

PLANTA DEFINICIÓN ACABADOS  
ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

B05





25 METROS DE RECORRIDO HASTA EL EMPALME AL ALBAÑAL GENERAL

#### DEFINICIONES

- Red de saneamiento empotrada en tabiquería
- Red de saneamiento vista bajo suelo técnico
- Red de saneamiento enterrada bajo solera
- Ø 160 Dimensión del conducto de PVC de saneamiento

#### TODOS LOS RAMALES INDIVIDUALES

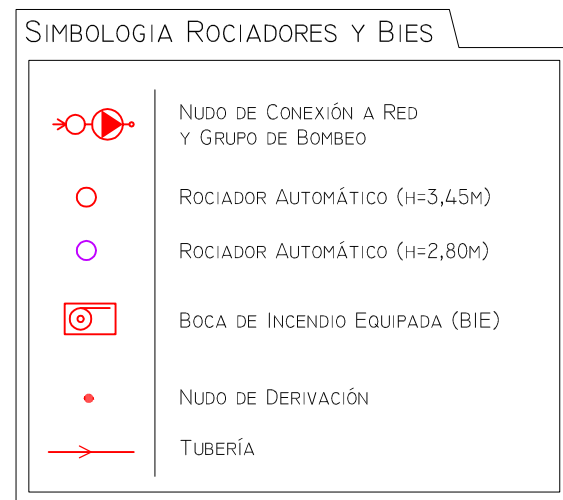
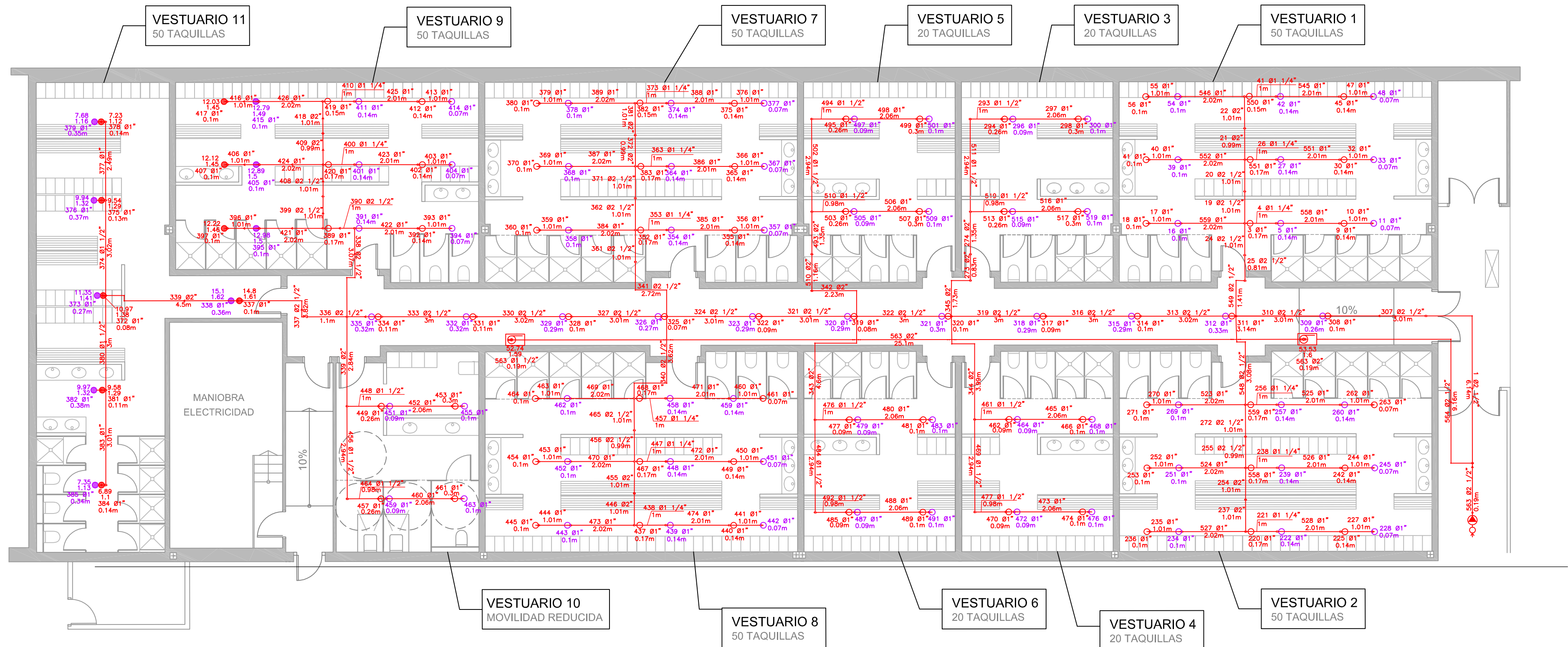
- Pieza especial con tapa de registro estanca
- Arqueta de obra enterrada con tapa metálica y pieza especial de registro estanca

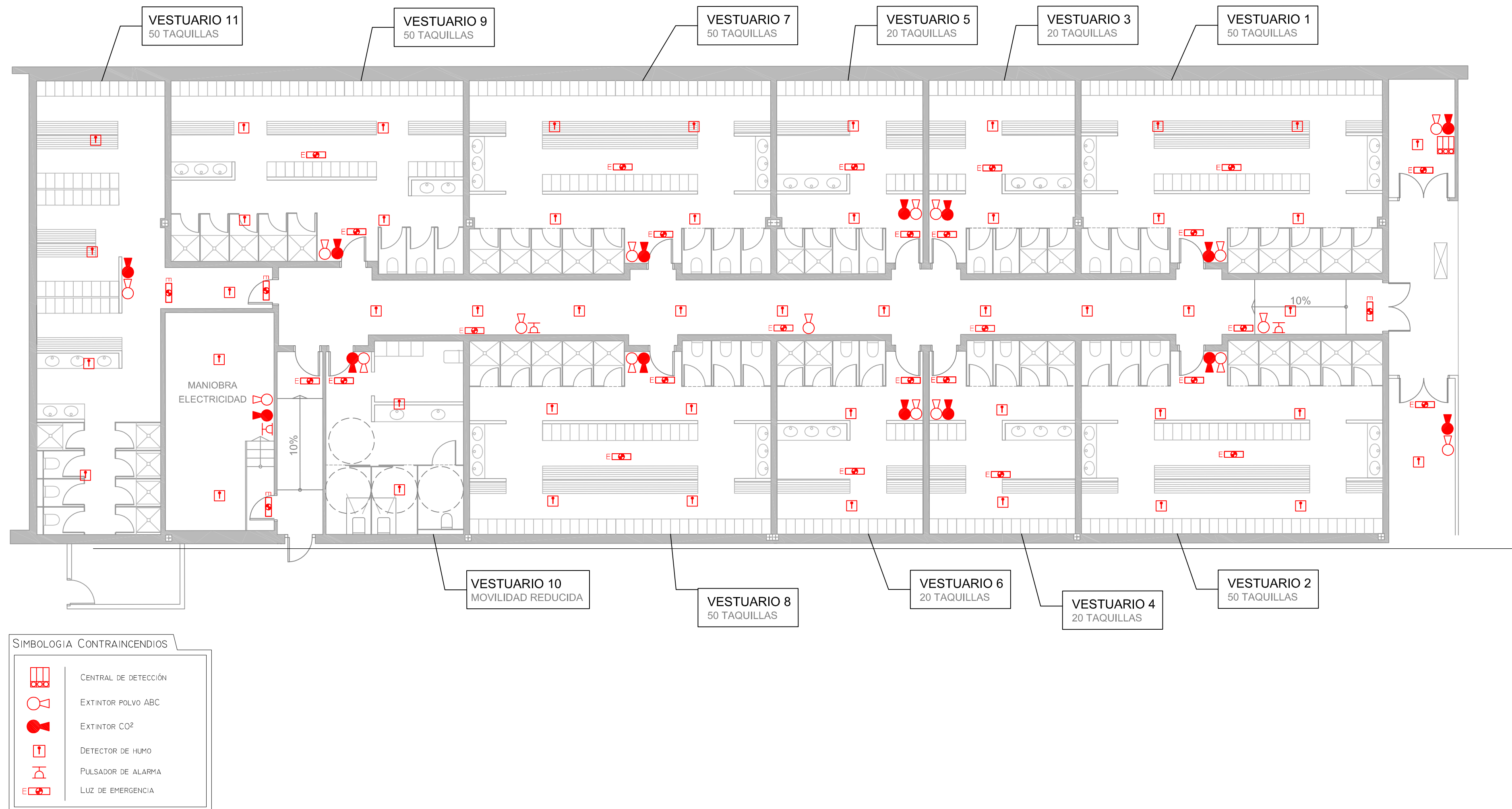
Todos los ramales individuales de inodoro son Ø110 mm  
Todos los ramales individuales de lavabos y duchas son Ø50 mm

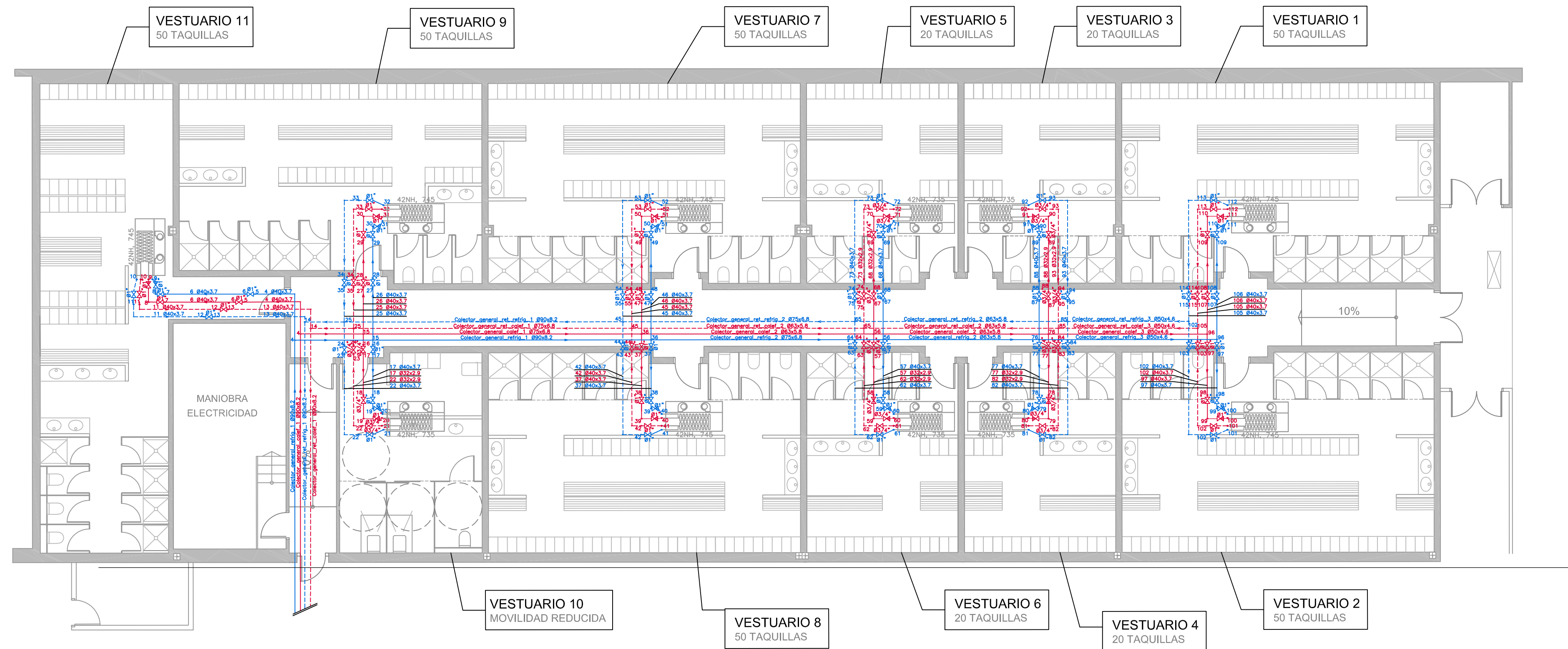
PLANTA ALBAÑALES  
ESCALA A2 1:100 · A3 1:200

C01





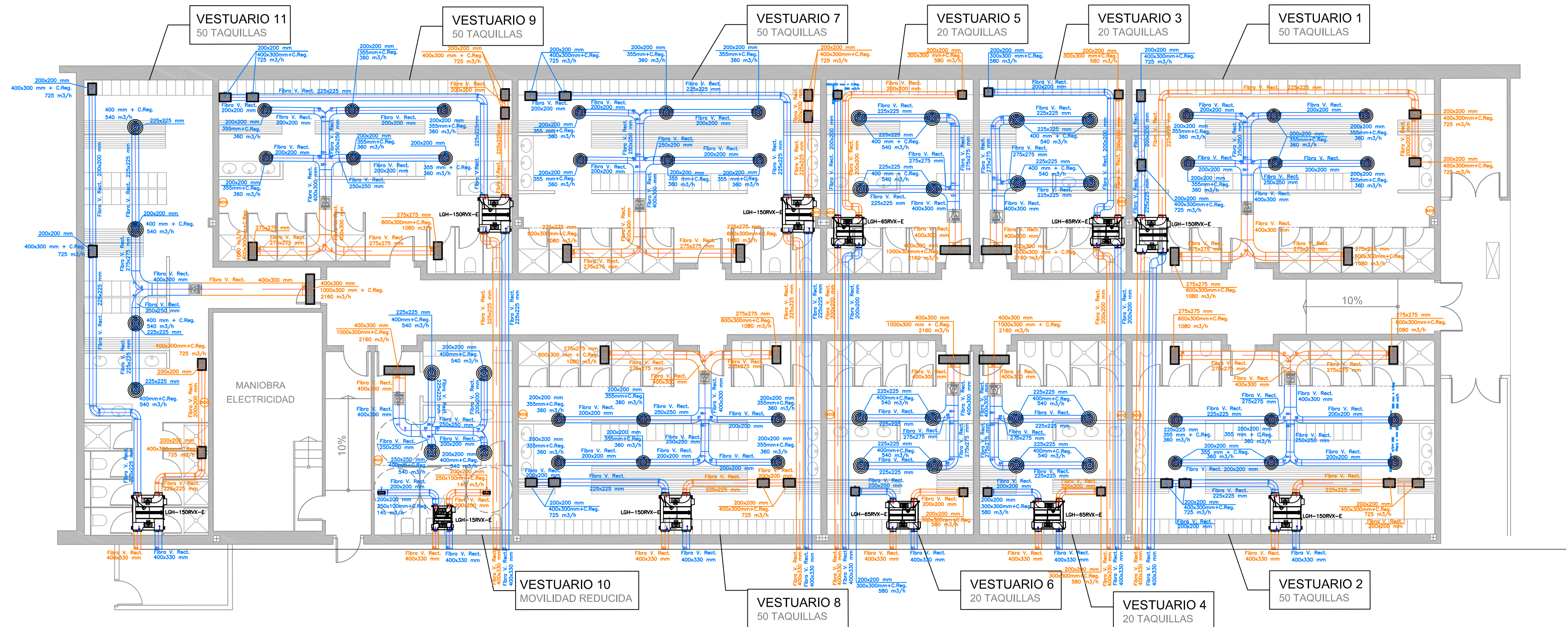




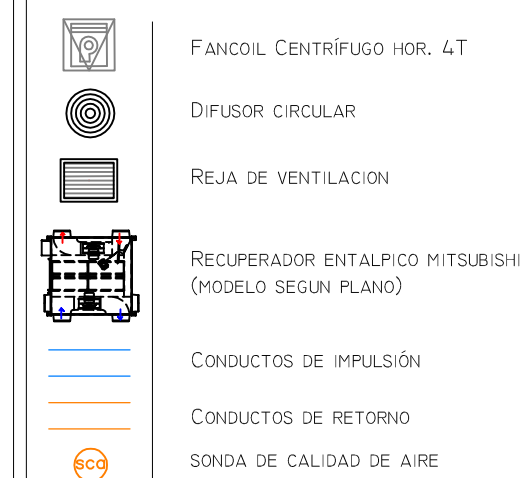
**SIMBOLOGIA CALEFACCIÓN Y CLIMA**

	FANCOIL CENTRIFUGO HOR, 4T
	VÁLVULA DE CORTE DEL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN
	VÁLVULA DE CORTE DEL CIRCUITO DE AGUA FRÍA
	DETENTOR/V.REG.CAUDAL CIRCUITO DE CALEFACCIÓN
	DETENTOR/V.REG.CAUDAL CIRCUITO DE AGUA FRÍA
	NUDO DE DERIVACIÓN
	TUBERÍA CIRCUITO DE CALEFACCIÓN
	TUBERÍA CIRCUITO DE AGUA FRÍA
	TUBERÍA CIRCUITO DE CALEFACCIÓN DE RETORNO
	TUBERÍA CIRCUITO DE AGUA FRÍA DE RETORNO

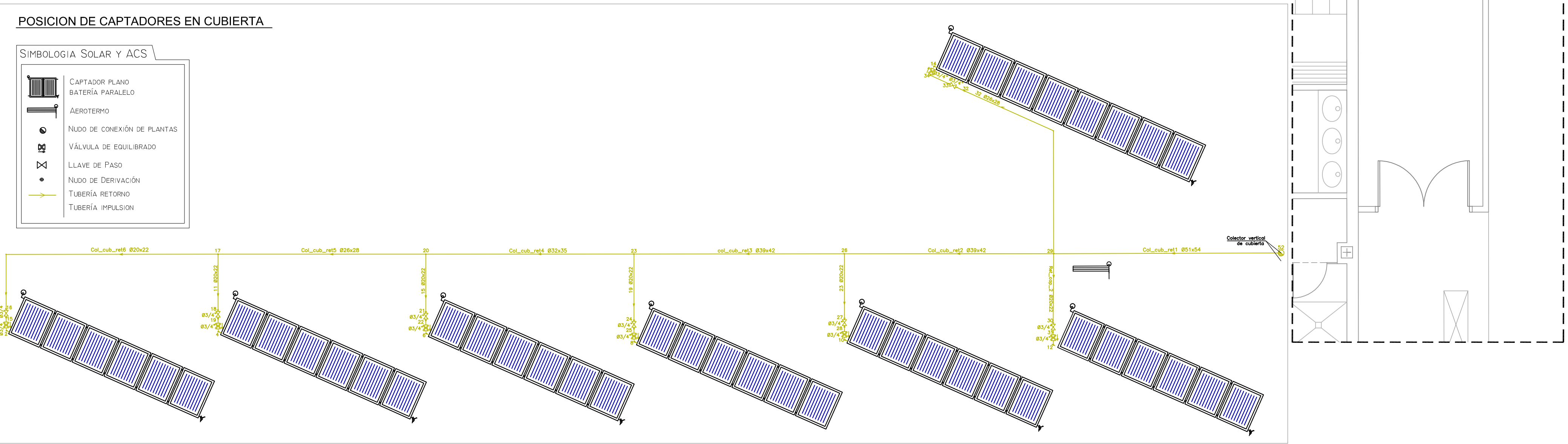
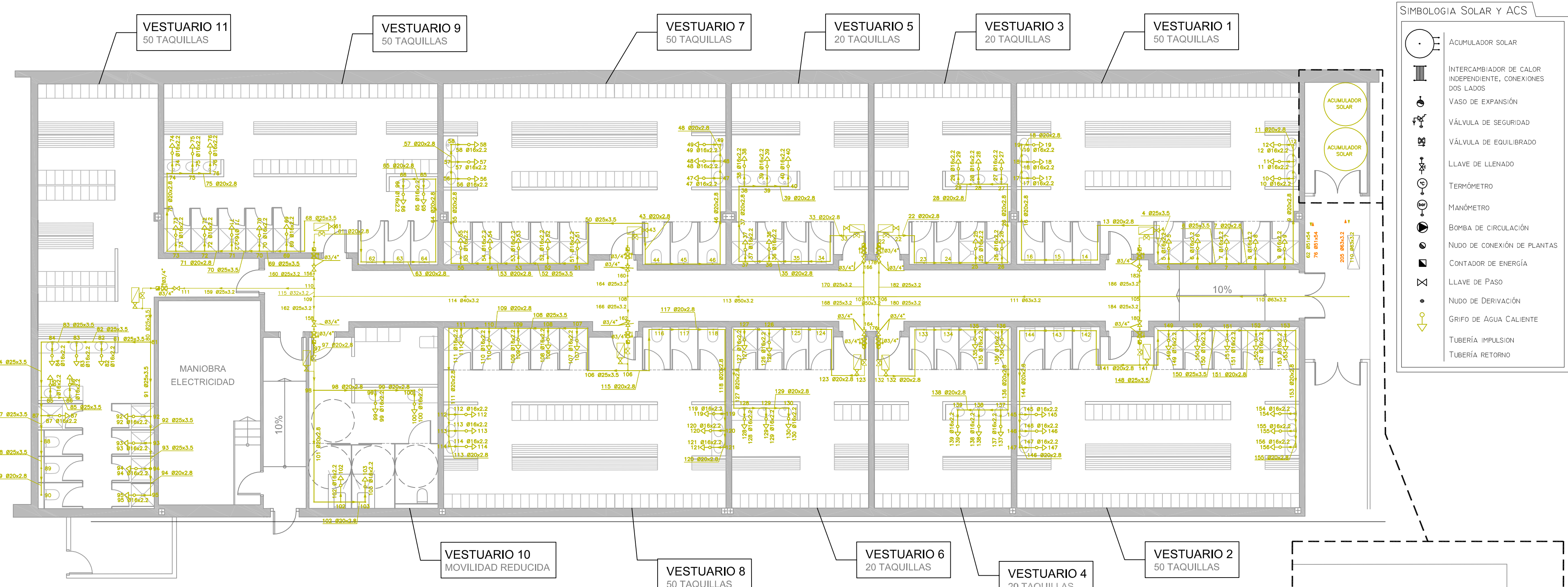




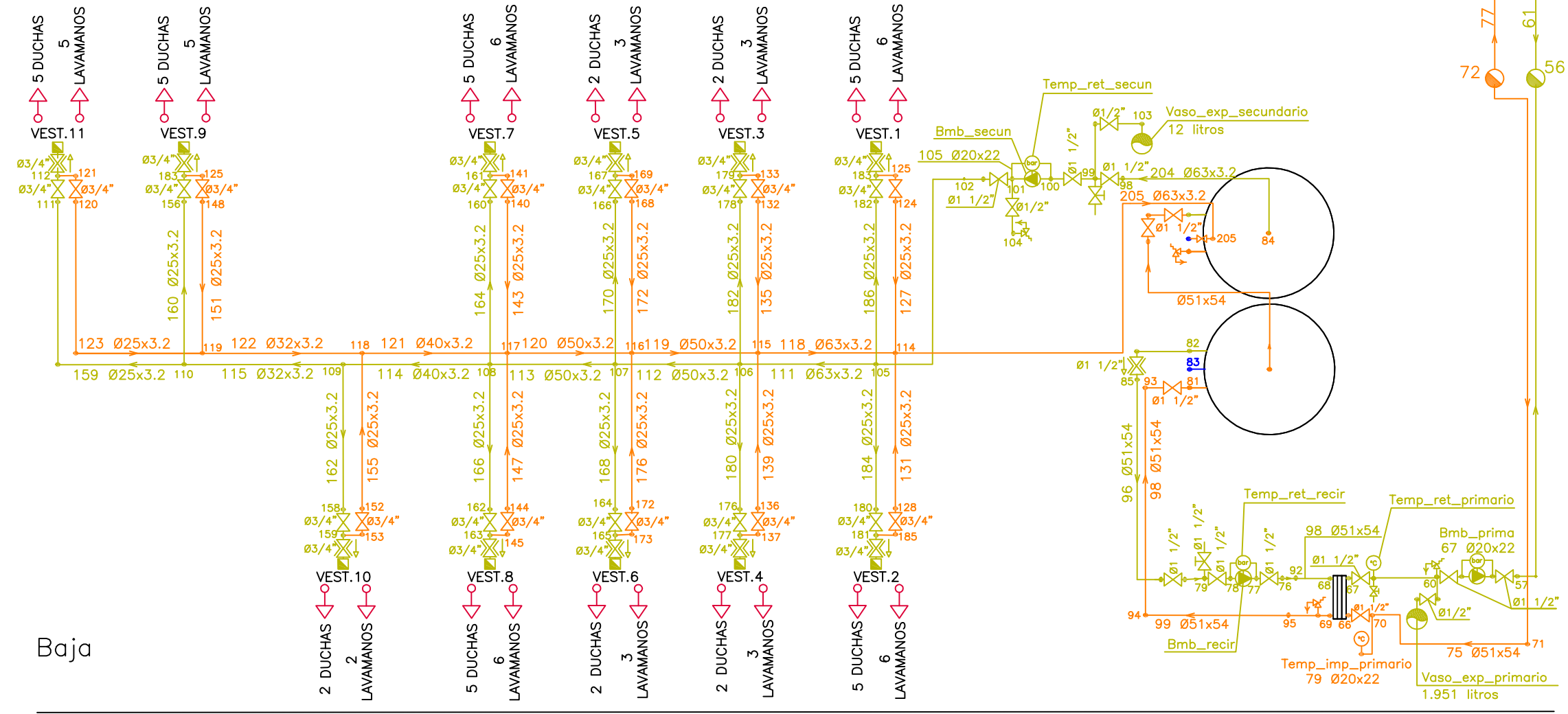
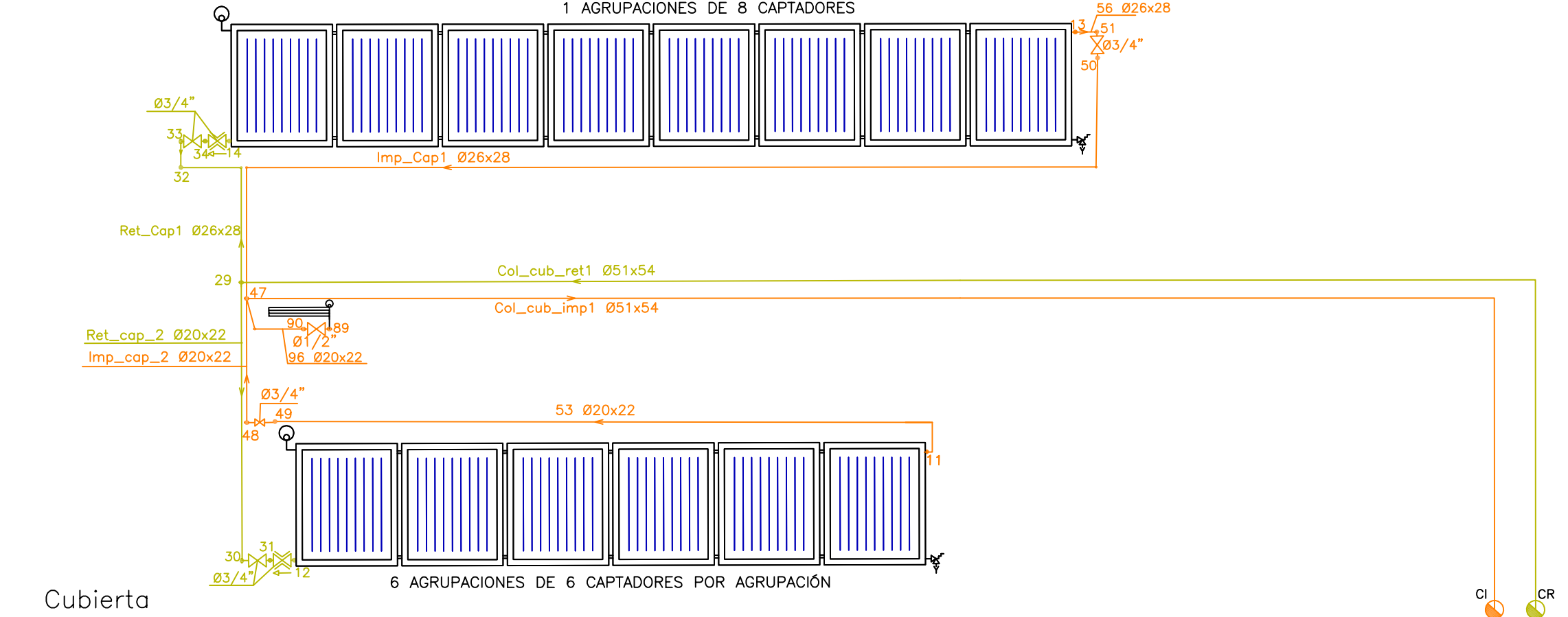
#### SIMBOLOGIA VENTILACION



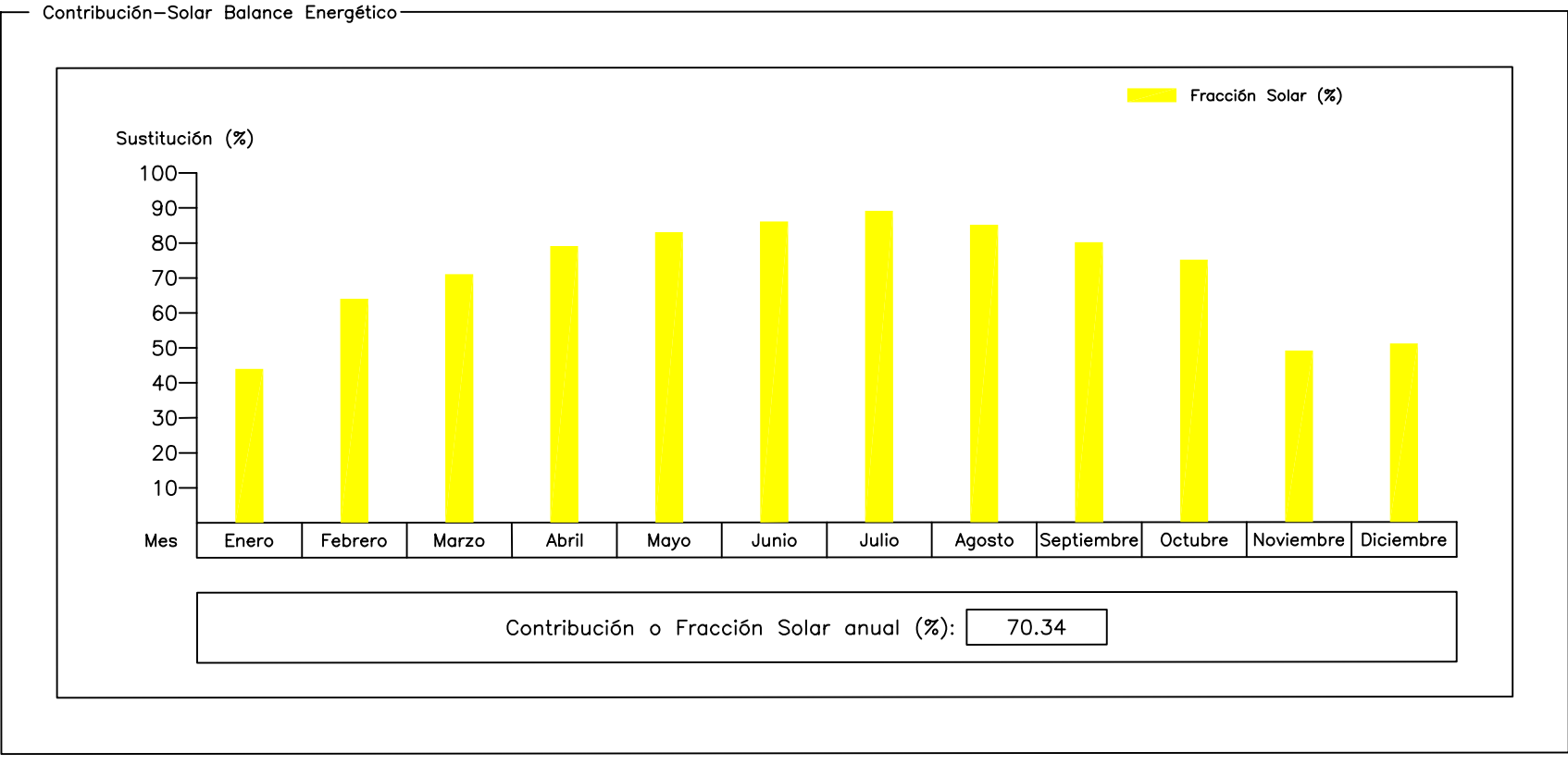
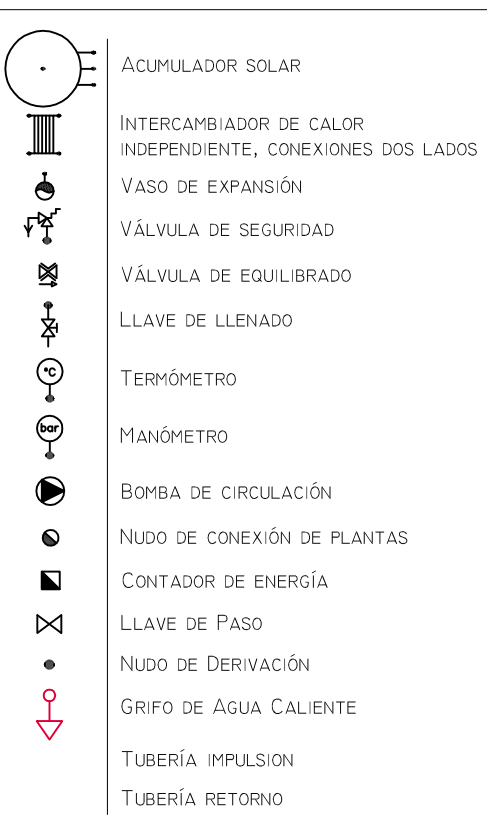




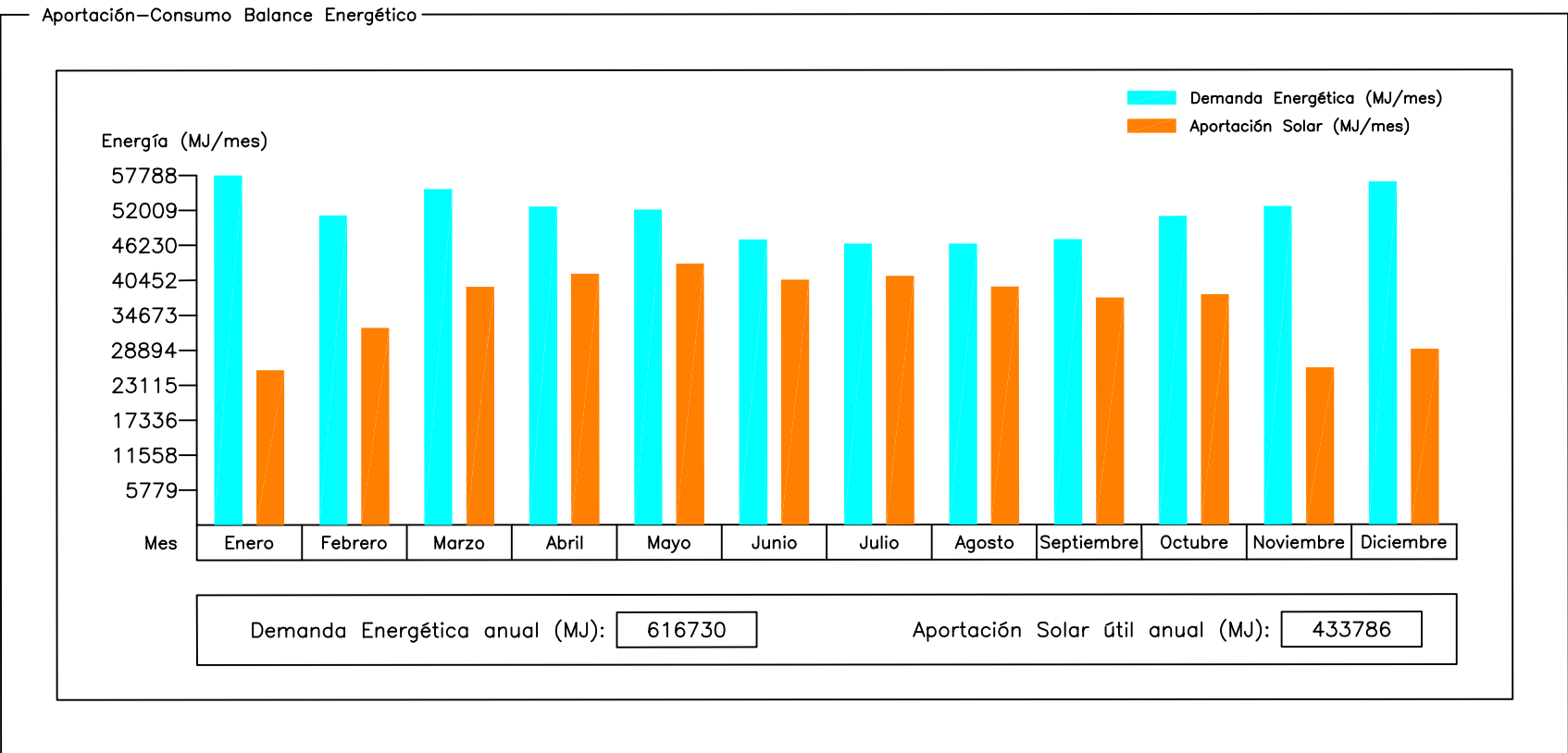
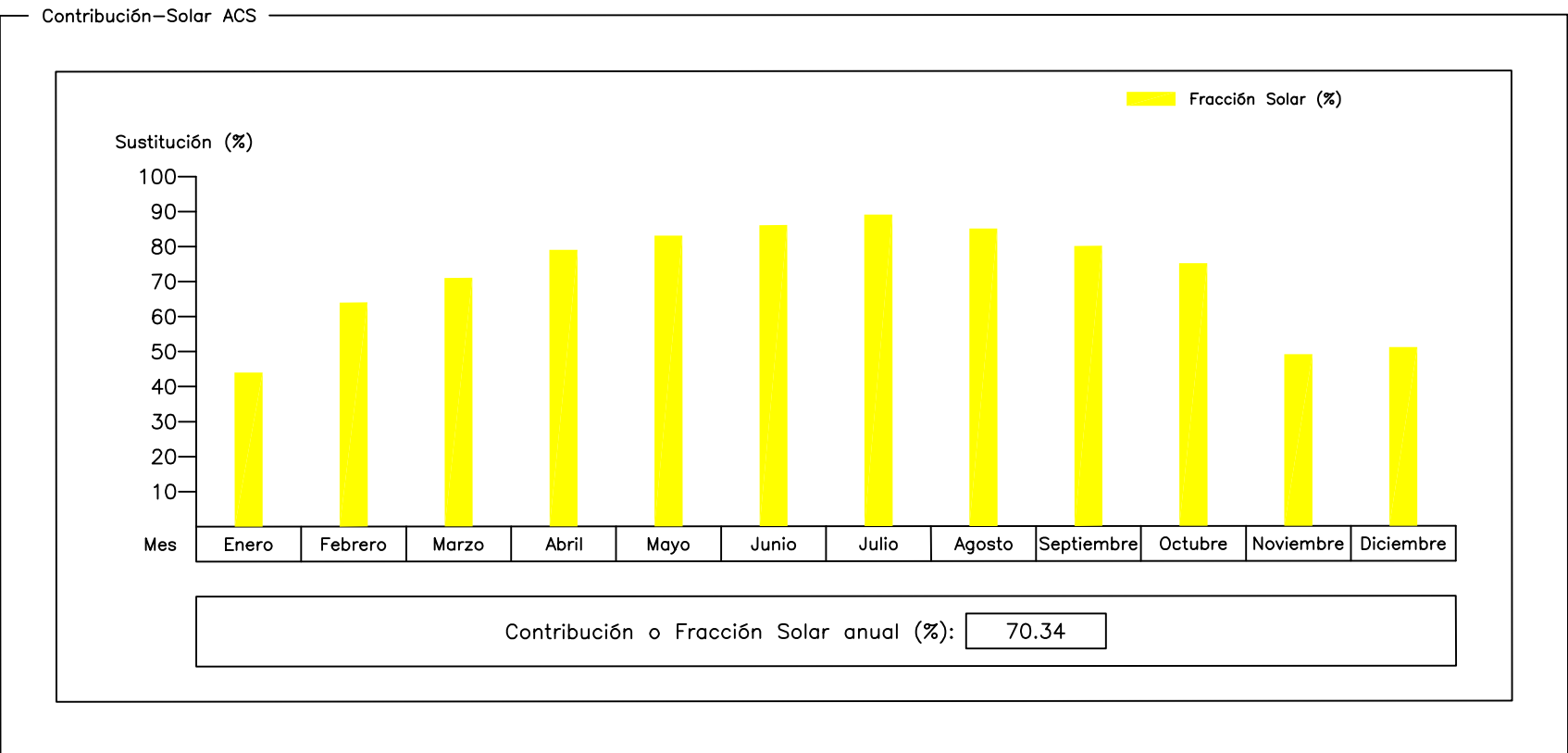
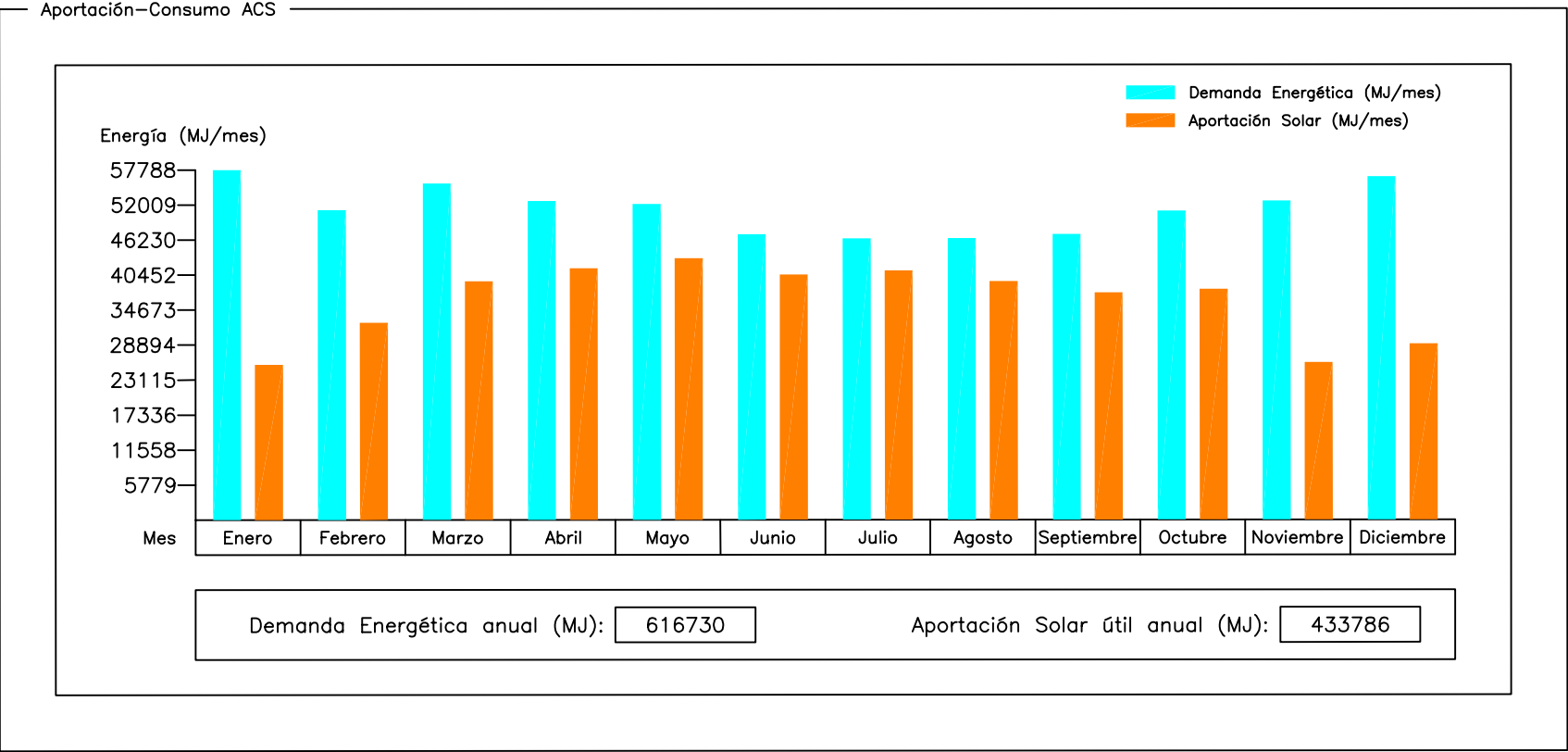
ESQUEMA DE PRINCIPIO ENERGIA TERMICA SOLAR



SIMBOLOGIA SOLAR Y ACS



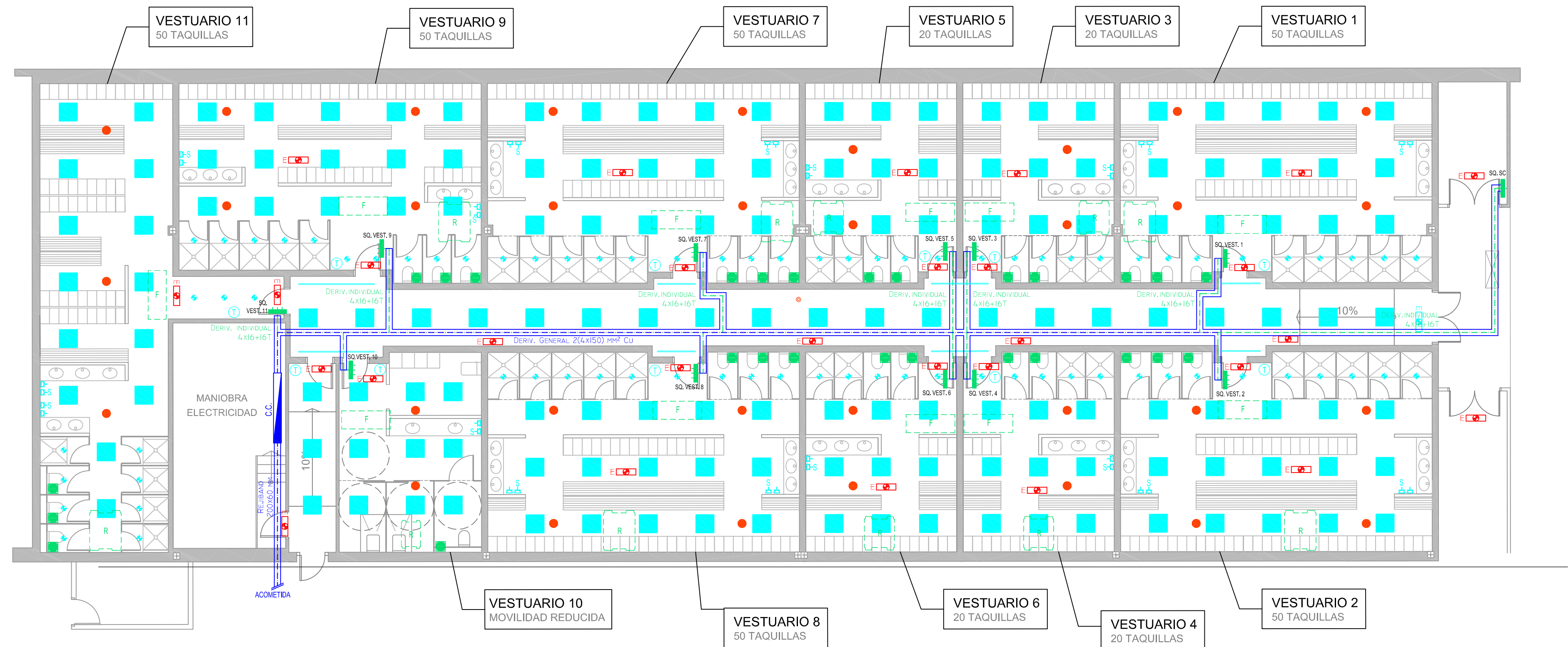
DIAGRAMAS APORTACION-CONSUMO Y CONTRIBUCION SOLAR



ESQUEMA DE PRINCIPIO ENERGIA TERMICA SOLAR

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200





#### SIMBOLOGIA ILUMINACION

	CENTRALIZACION CONTADORES
	REJIBAND 200X60 MM
	DERIVACION GENERAL
	DERIVACION A SUBCUADRO
	SUBCUADRO ELECTRICO
	PLAFON DE LED EMPOTRADO CON DIFUSOR
	TIRA DE LED EMPOTRADA
	DOWNLIGHT DE LED EMPOTRADO
	TOMA DE CORRIENTE
	SECAMANOS
	CALENTADOR ELÉCTRICO SITUADO EN EL TECHO
	LUZ DE EMERGENCIA

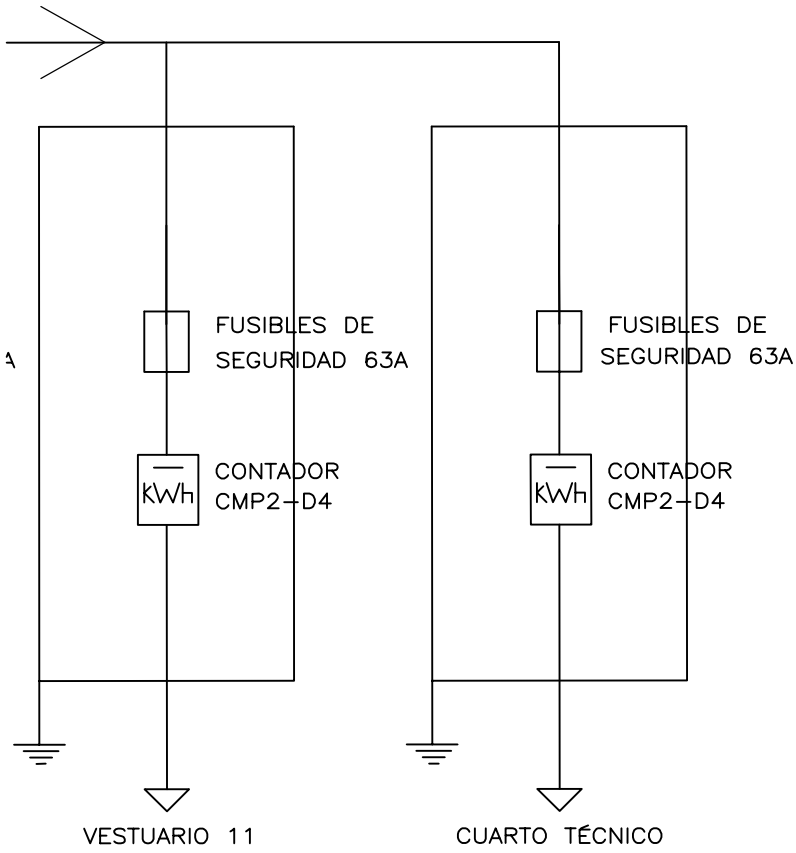
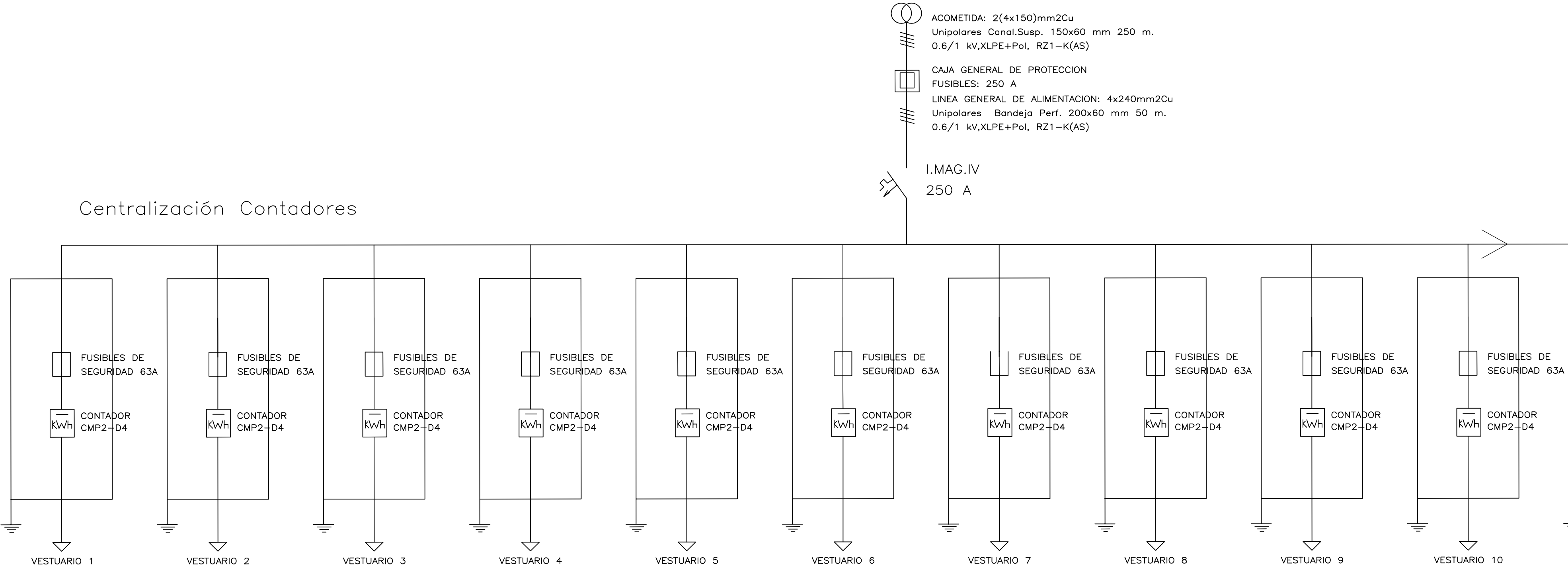
#### SIMBOLOGIA VENTILACION

	FANCOIL CENTRÍFUGO HOR. 4T
	RECUPERADOR
	EXTRACTOR ASEO

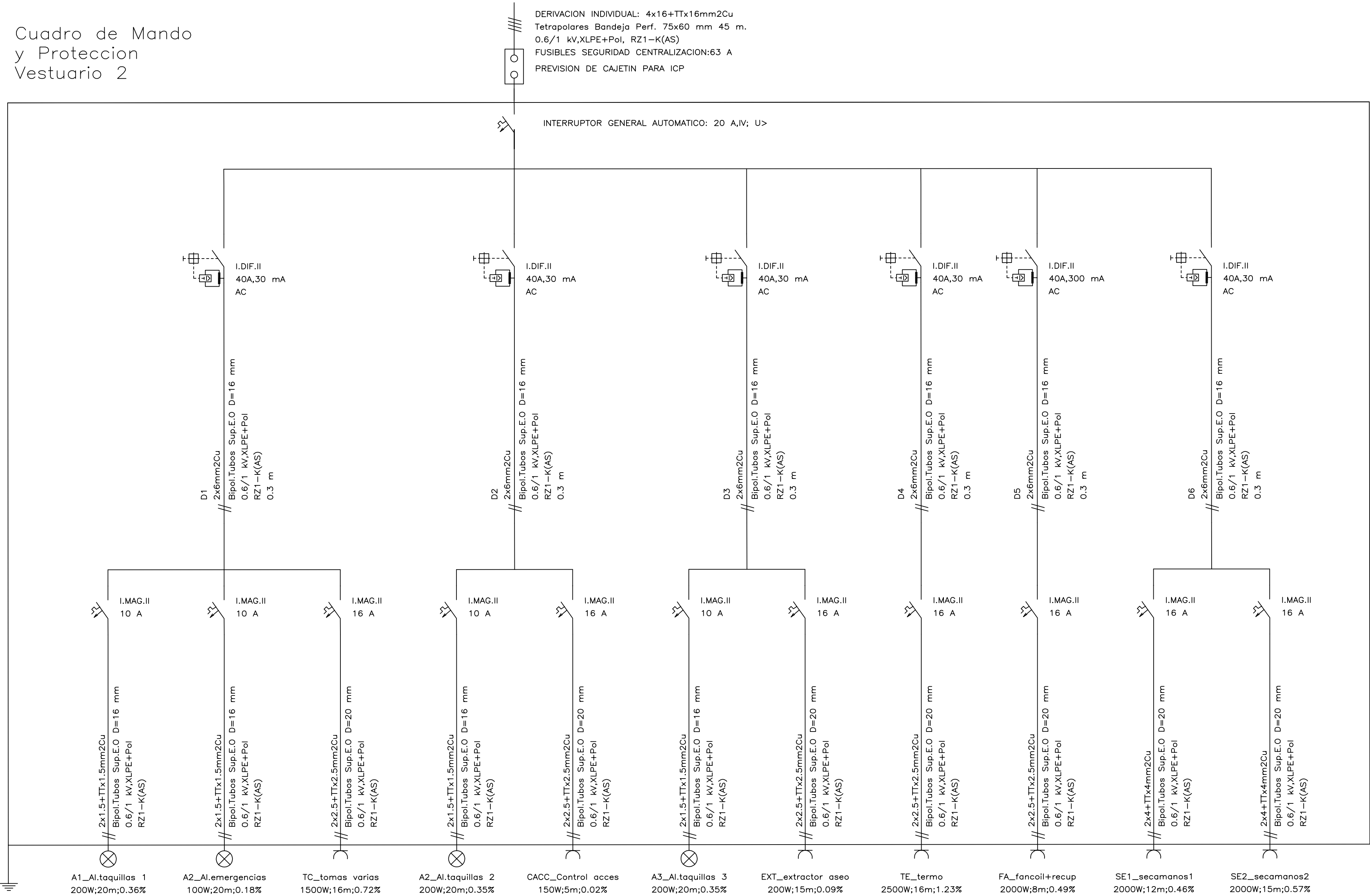
#### SIMBOLOGIA TELECOMUNICACIONES

	ALTAVOZ BOSE FREESPACE 3 FAMILIA DS 100F DE 267MM
	CÁMARA DOMO 360° VIVOTEK FE8174

ESQUEMA UNIFILAR DE ALIMENTACION A CONTADORES  
Y DERIVACIONES INDIVIDUALES



Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 2

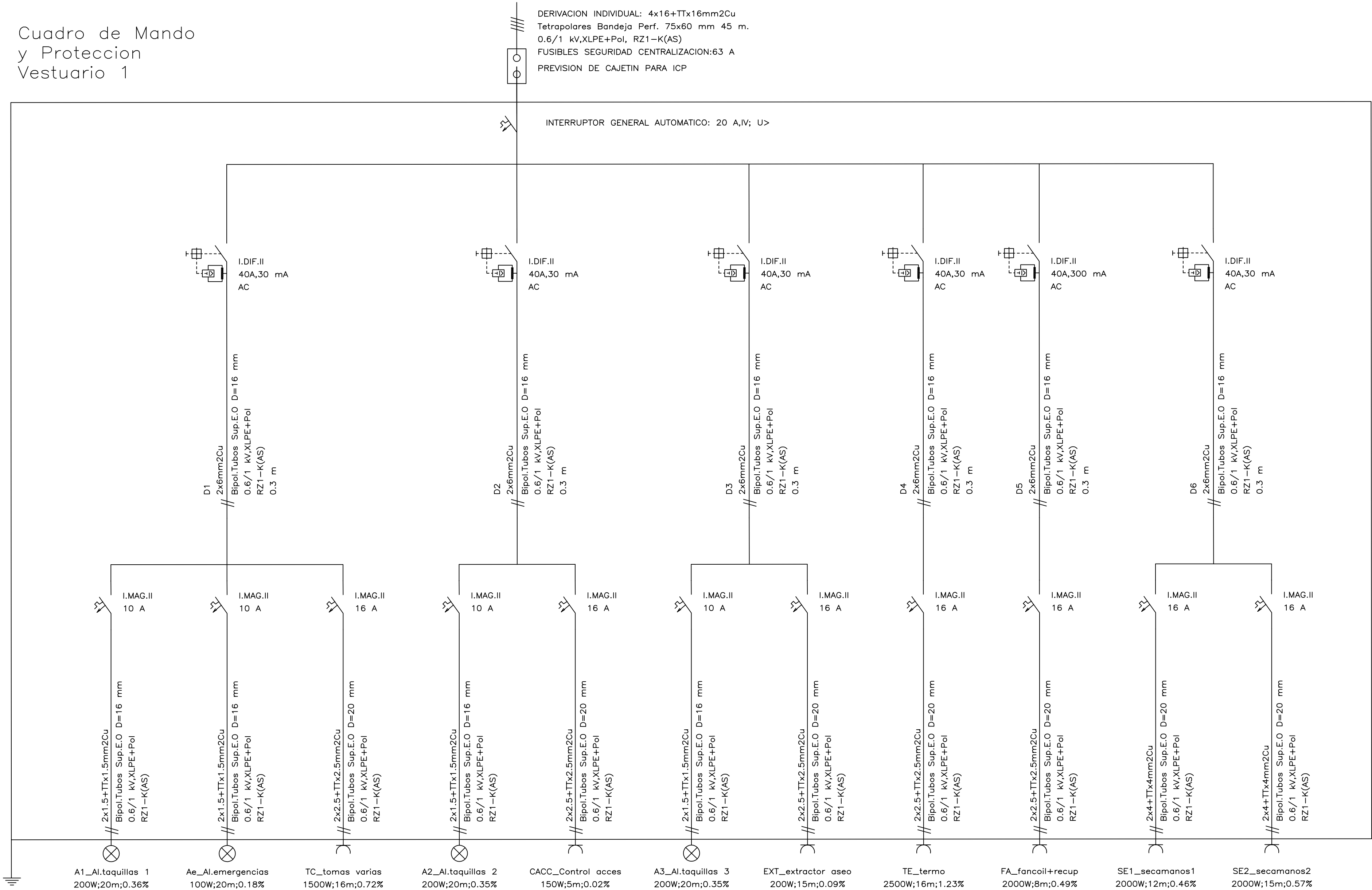


INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 5, 6, 7 Y 8

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200



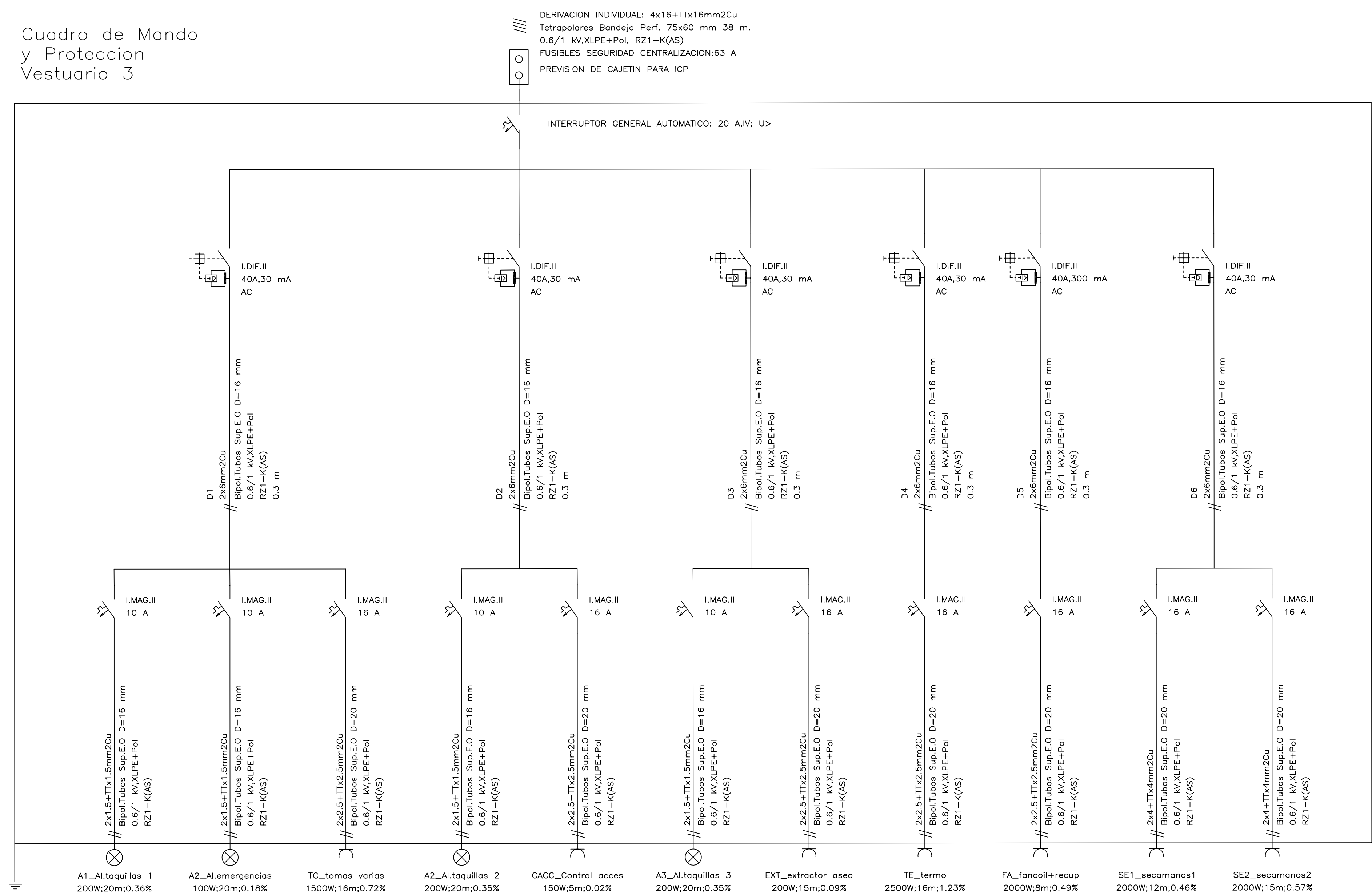
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 1



INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
CENTRALIZACION CONTADORES, VESTUARIOS 1, 2, 3 Y 4

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200

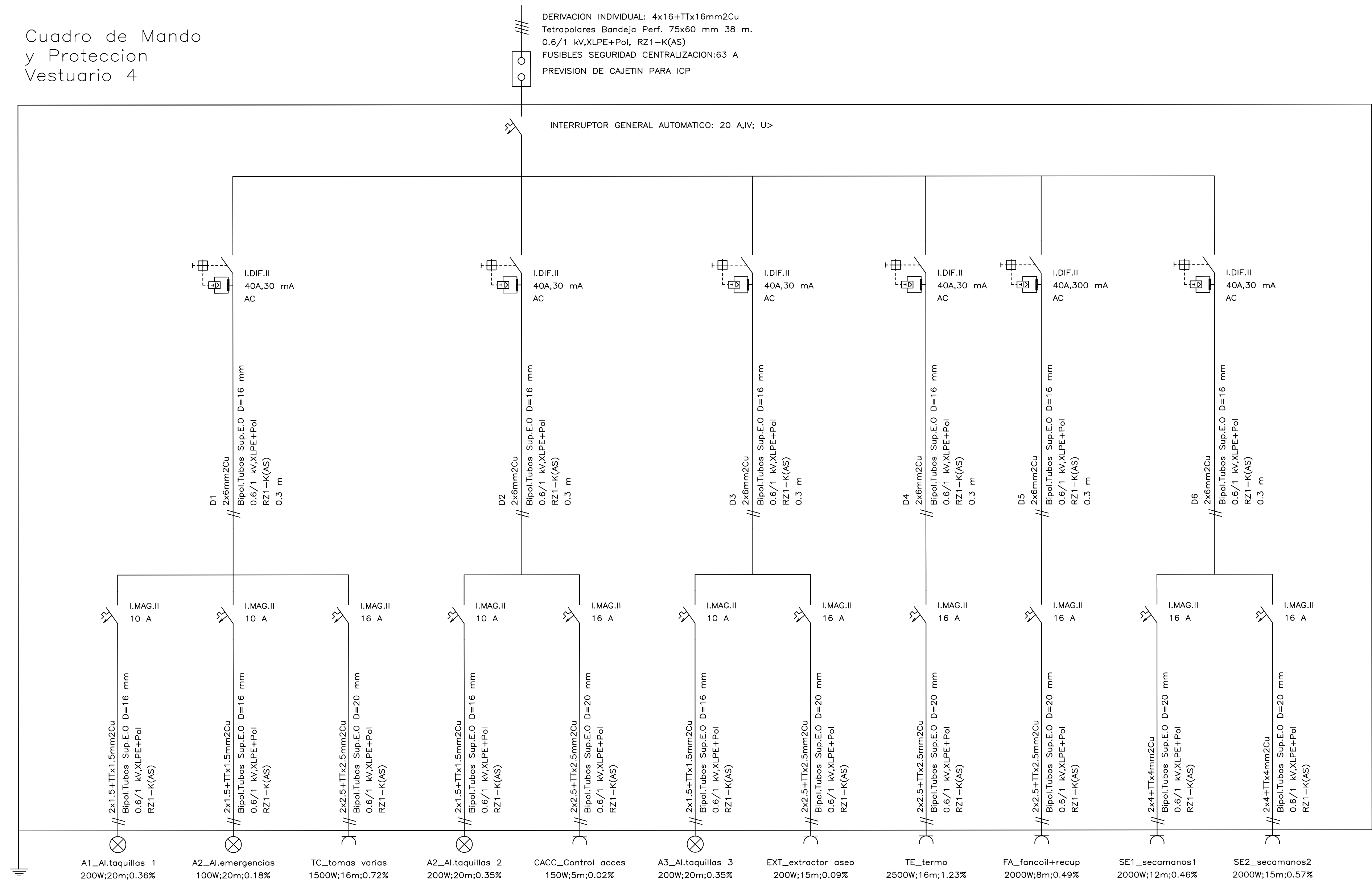
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 3



INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200

Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 4

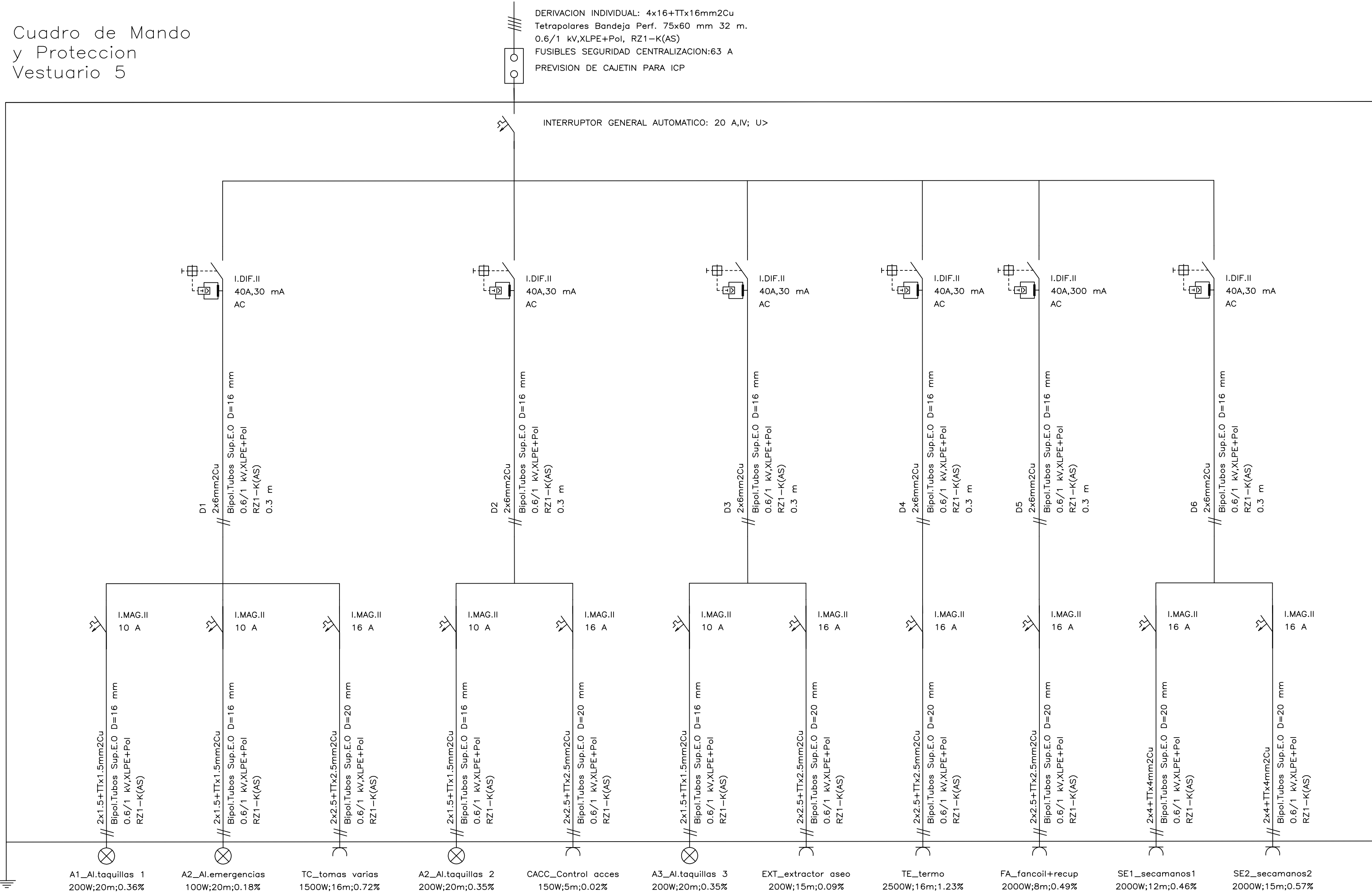


INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200



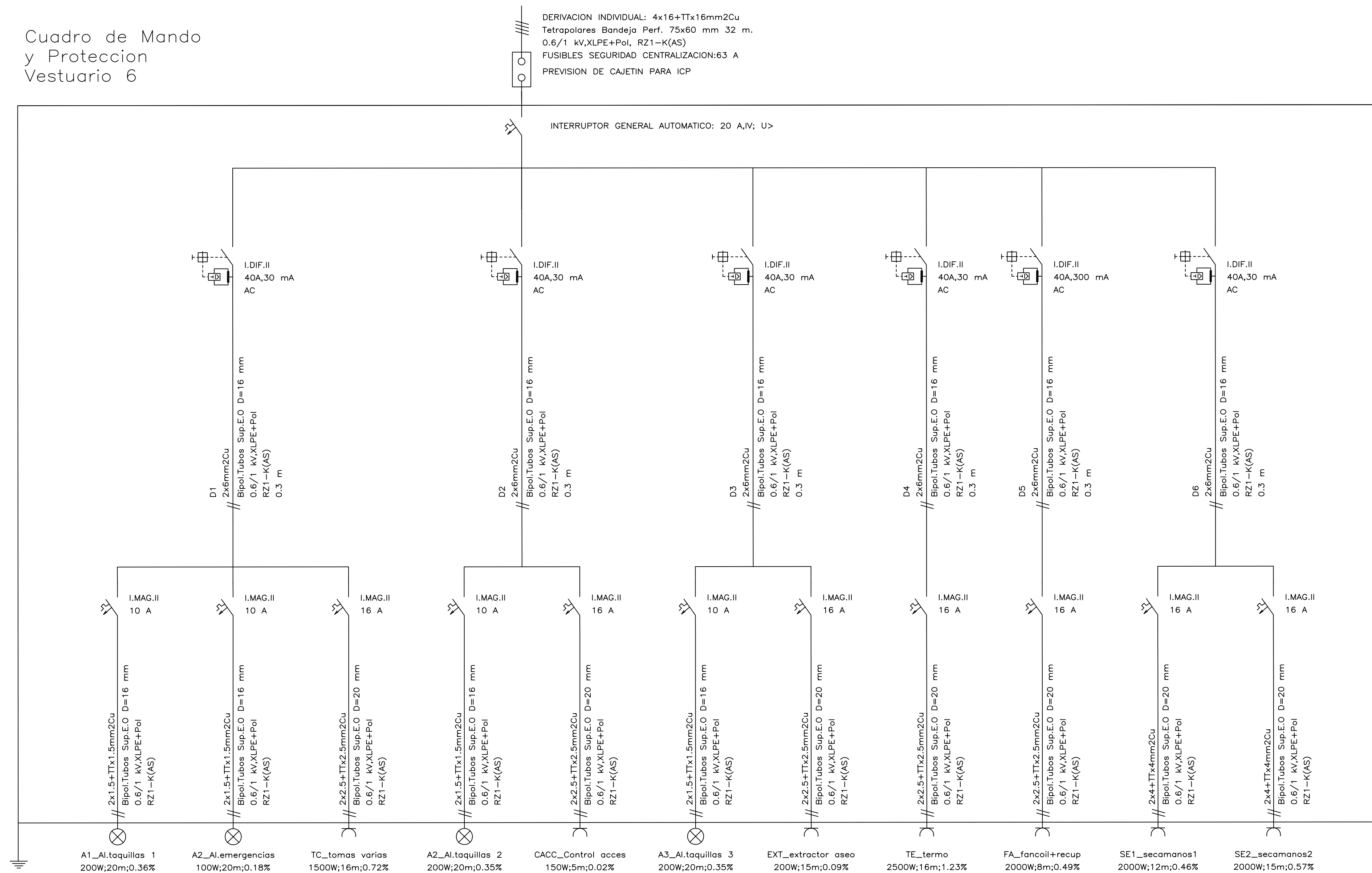
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 5



INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200

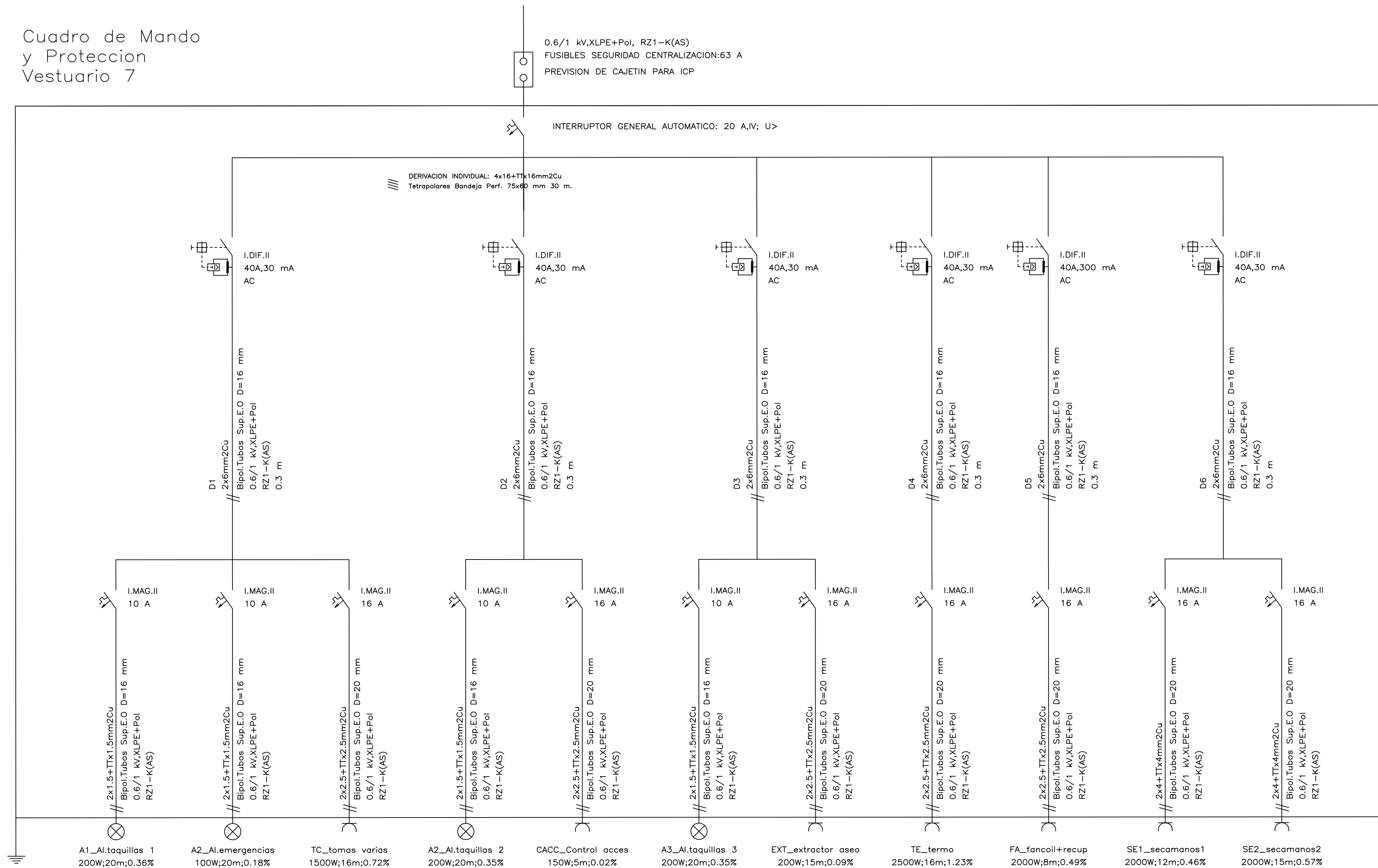
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 6



INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200

Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 7



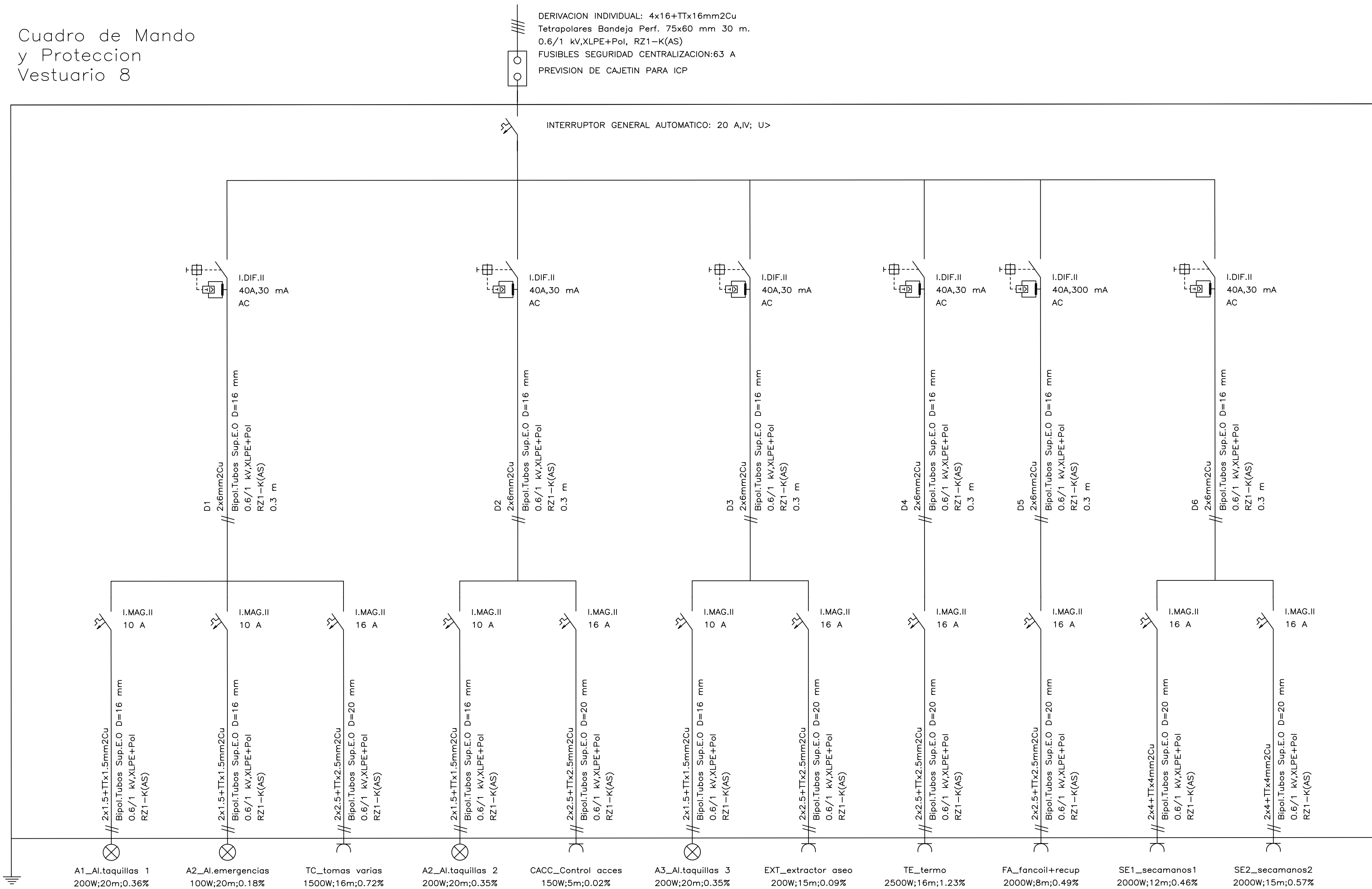
## INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES

### VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

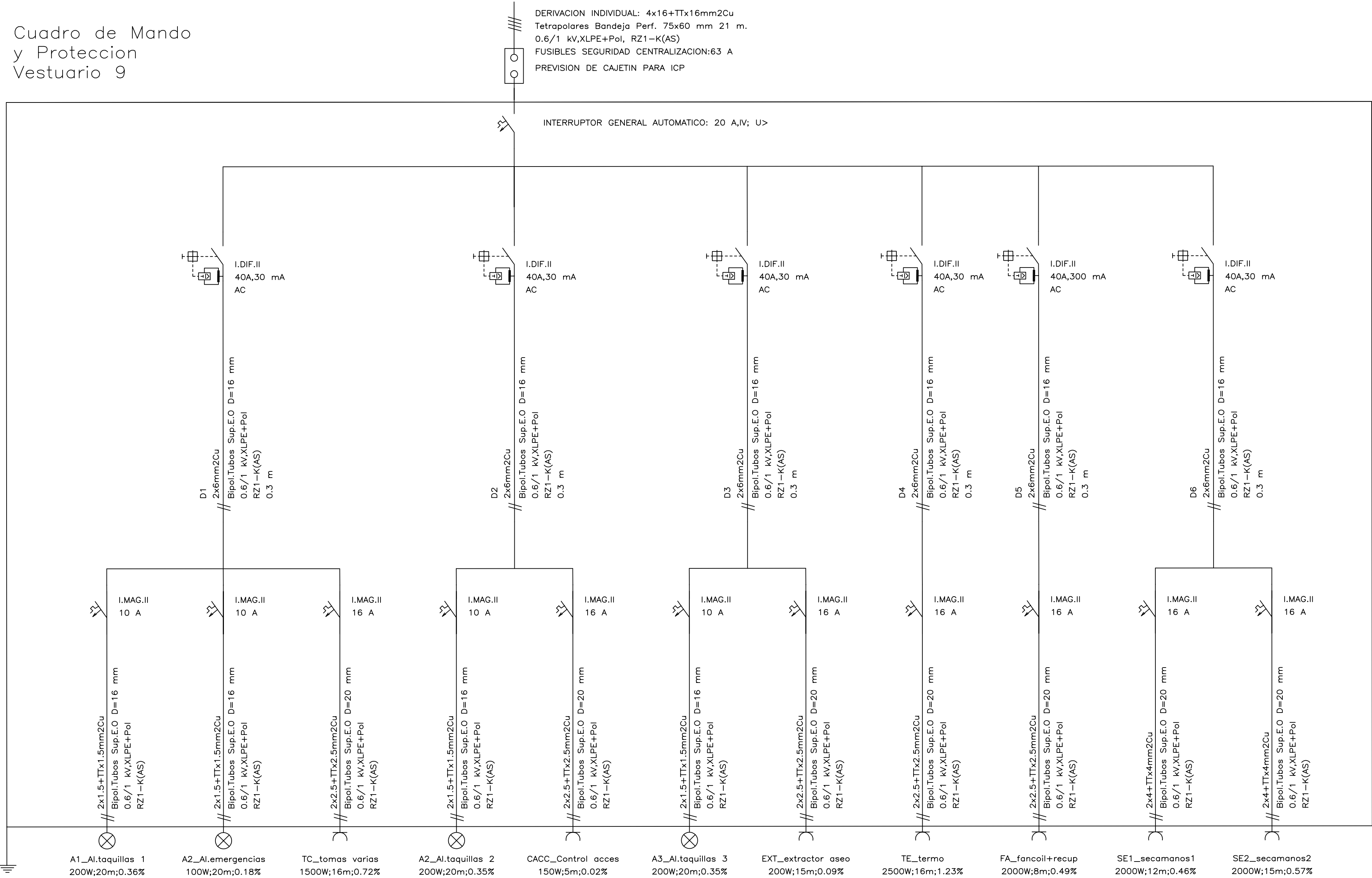
ESCALA A2 1:100 - A3 1:200



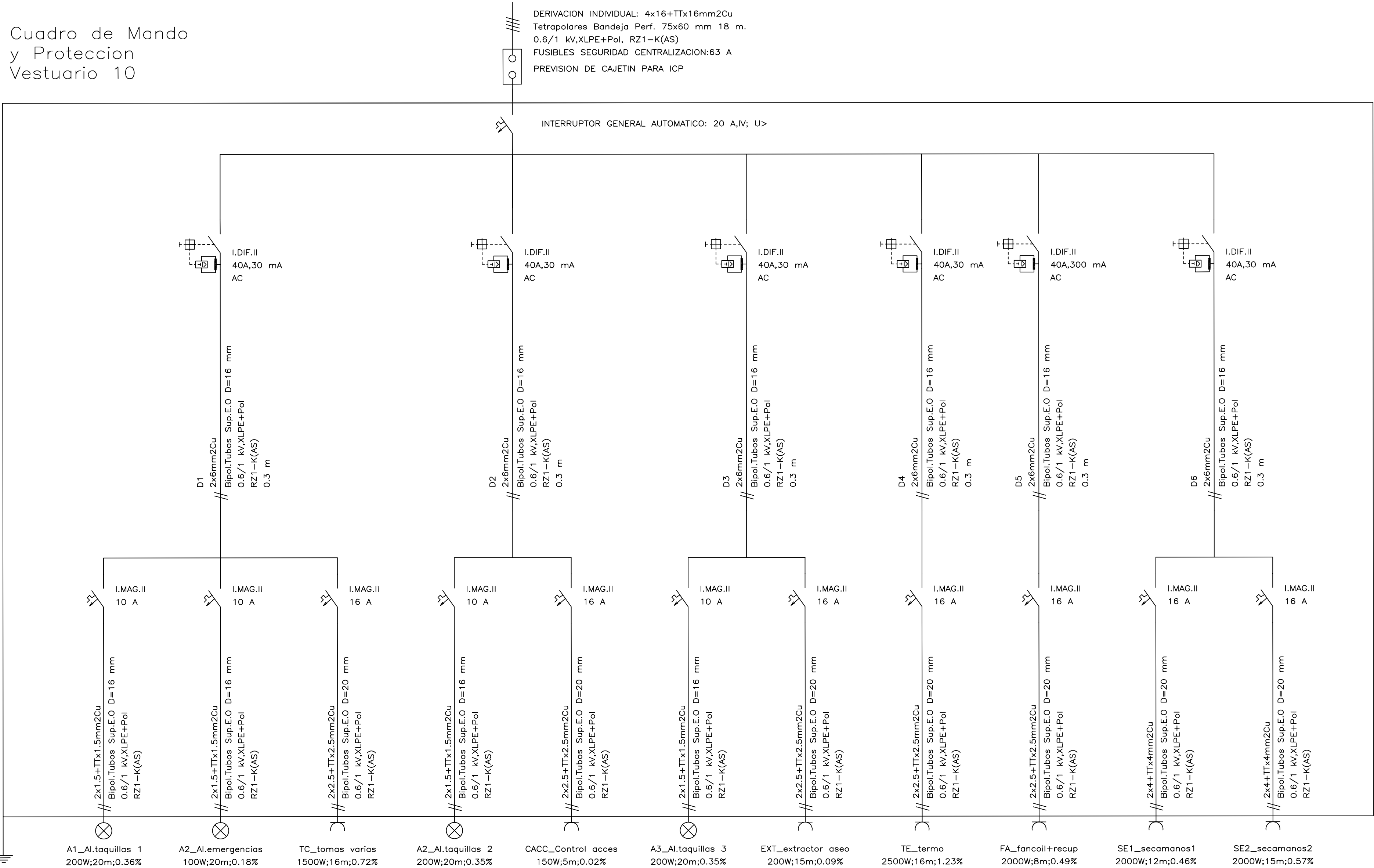
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 8



Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 9



Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 10

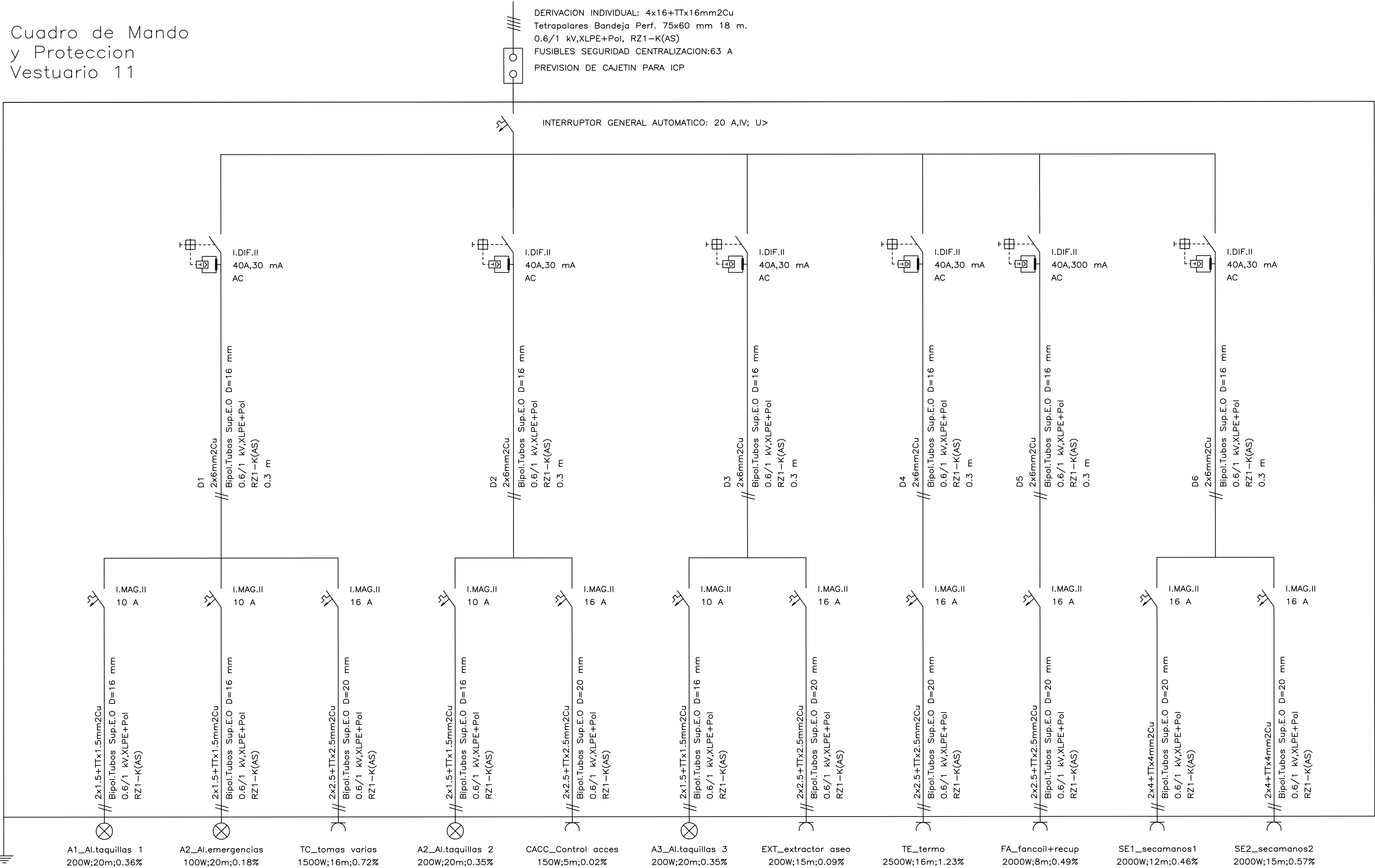


INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200



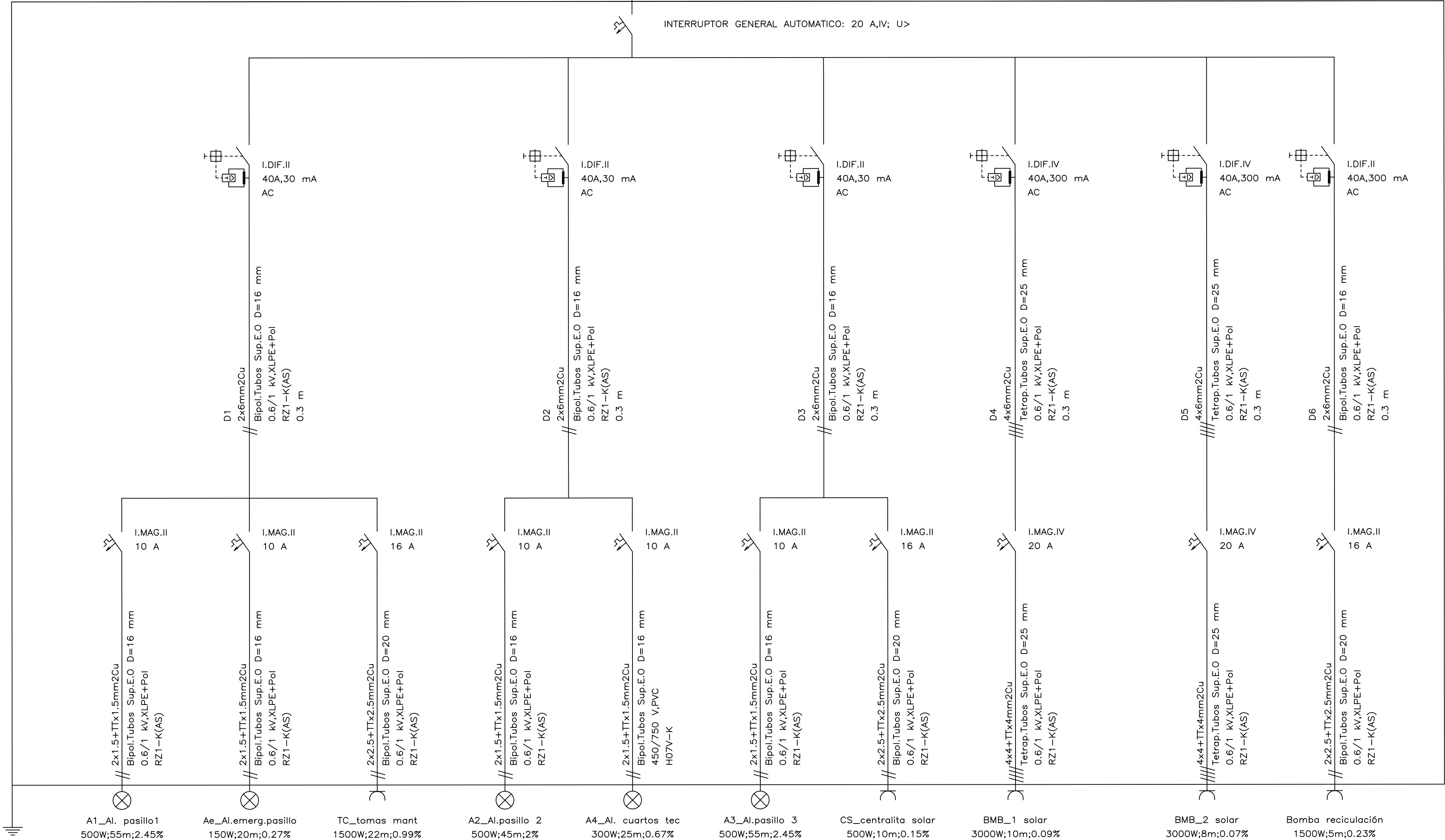
Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Vestuario 11



Cuadro de Mando  
y Proteccion  
Serv. comunes

DERIVACION INDIVIDUAL: 4x16+TTx16mm2Cu  
Tetrapolares Bandeja Perf. 75x60 mm 55 m.  
0.6/1 kV,XLPE+Pol, RZ1-K(AS)  
FUSIBLES SEGURIDAD CENTRALIZACION:63 A  
PREVISION DE CAJETIN PARA ICP

INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO: 20 A,IV; U>



INSTALACION ELECTRICA ESQUEMAS UNIFILARES  
VESTUARIOS 9, 10 Y 11 Y SERVICIOS COMUNES

ESCALA A2 1:100 - A3 1:200